

SATAKUNNAN AMMATTIKORKEAKOULU

Juha Mattila

ÄÄNEN SIIRTO INTERNETVERKOSSA
CASE LOTUS SAMETIME

Liiketalous ja tietojenkäsittely Huitinen
Liiketalouden koulutusohjelma
Tietoverkkopalvelujen suuntautumisvaihtoehto
2008

SISÄLLYS

LYHENTEET

1	JOHDANTO	7
2	OPINNÄYTETYÖSUUNNITELMA.....	8
2.1	Ongelma	8
2.2	Opinnäytetyön taustaa	8
2.3	Rajaus	9
2.4	Materiaalin kerääminen	9
3	VOICE OVER INTERNET PROTOCOL	10
3.1	Yleistä	10
3.2	VoIP – tekniikka	11
3.3	Standardit	13
3.3.1	Merkinanto	13
3.3.2	SIP – Yhteysjakson aloitusprotokolla	13
3.3.3	SIP -arkkitehtuuri	14
3.3.4	H.323 – standardointi	17
4	VOIP:N TIETOTURVA	20
4.1	Uhat ja niiden ratkaisut	21
4.2	SIP:n tietoturva	23
4.3	H.323:n tietoturva	26
5	VOIP PALVELUITA	27
5.1	Kuvapuhelu	28
5.2	Videoneuvottelu	28
5.3	Puheposti	29
5.4	Unified Messaging	30
5.5	CTI	30
5.6	Tulevaisuuden näkymät	31
6	VIDEONEUVOTTELU.....	32
6.1	Administrator	33
6.2	Puheenjohtaja	33

6.1.1 Tapaamisen varaaminen	34
6.1.2 Tapaamisen määrittäminen.....	40
6.1.3 Reaaliaikainen tapaaminen	40
6.1.4 Nauhoitettu tapaaminen.....	42
6.3 Osallistuja tapaamisessa.....	44
6.4 Luento	45
6.3.1 Liitetiedostot tapaamisessa.....	45
6.4 IBM Lotus Sametime	46
6.4.1 IBM Lotus Sametime – tekniikka.....	47
7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO.....	48
8 TULEVAISUUDEN NÄKYMIÄ.....	49
9 LOPPUTULOKSEN ARVIOINTI	51
LÄHDELUETTELO.....	52

VOIP-PALVELUT

Mattila, Juha
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Liiketalous ja tietojenkäsittely Huittisten
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma
Tietoverkkopalvelujen suuntautumisvaihtoehto
Syyskuu 2008
Kuisma, Pekka
UDK 004.7
Sivumäärä 53

Asiasanat: VoIP, Lotus Sametime, videoneuvottelut, tietoturva

Työn empiriaosassa on tarkoituksena testata Sametimen toimintaa neuvottelutilanteessa. Kokoukseen osallistuvan puheenjohtajan sekä kokoukseen osallistujan tehtävät ovat verkkotapaamisessa ihan samanlaiset mitä ne ovat perinteisessäkin tilanteessa. Ongelmana on vain ohjelman käyttö. Työssä perehdytään onko ohjelman sisäistäminen helpoaa, puheenjohtajan sekä osallistujan näkökulmasta. Olen valinnut Lotus Sametime – ohjelman lähemmän tarkastelun kohteeksi. Lotus Sametime on käytössä Satakunnan Ammattikorkeakoulussa, joten se oli luonnollinen valinta. Tutkimuksien mukaan Sametime on markkinoiden paras videoneuvottelusovellus. Tarkoituksena onkin selvittää onko Sametime käyttäjän unelmasovellus.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata ja tarkastella VoIP:n eri toimintoja mahdollisimman laajasti, sekä tarkastella Lotus Sametime – ohjelmaa hyväksikäyttäen sen videoneuvottelutoimintoja.

Työssä paneudutaan laajalti VoIP:n tuomiin uusiin ulottuvuuksiin äänen- ja kuvansiirrossa verkon välityksellä. Työssä tarkastellaan erilaisten standardien yhteensopivuutta VoIP:n kanssa. Standardit ja niiden toimivuus on erittäin tärkeitä sujuvan yhteyden aikaan saamiseksi. Työssä pyritään selvittämään VoIP – videoneuvottelujen heikkouksia sekä niiden vahvuuksia.

Tietoturva-asiat ovat yksi tietoliikenteen tärkein ja huomioitavin asia. Työssäni keskitytään laajalti myös VoIP:n tietoturva-asioihin. Tietoturvallisuus käydään vaiheittain läpi, joka on kuvattuna kerroksittain. Tietoturvassa on keskitytty seuraamaan palvelua alusta loppuun, linjan avaamisesta sen sulkemiseen.

Työssä selvitetään onko VoIP jo valmis kaikkiin haasteisiin ja onko se täysin valmis siihen mitä turvallinen ja sujuva yhteys vaatii.

VoIP mahdollistaa kuvan ja äänen siirtämisen verkon välityksellä käyttäjältä toiselle reaaliaikaisena. Nykypäivänä neuvotteluita siirretään yhä enemmän verkkoon käyttäjien omille työpisteille tai yritysten verkkoneuvottelutiloihin. Tulevaisuus tuo todennäköisesti tullessaan myös oppitunnit jossakin määrin verkkoon.

VOIP-SERVICES

Mattila, Juha
Satakunta University of Applied Sciences
Faculty of Business and Culture Huittinen
Degree Programme in Information Technologg
Information Network Services
September 2008
Kuisma, Pekka
UDC 004.7
Pages: 53

Key words: VOIP, Lotus Sametime, video conference, security

The purpose of the empiric part in this dissertation is to test Lotus Sametimes functionality in conversation. The roles of the people attending these network meetings are similar to those who attend more traditional ways of meetings. The biggest problem is the usage of the program. In this dissertation I also tried to examine it was easy to adopt, this was done by chairman's point of view and by participant's point of view. I also chose Lotus Sametime – software to be taken in a closer examination. Lotus Sametime was a natural selection because it is in use at Satakunta University of Applied Sciences. According to polls Sametime- software is the best tool for video conference situations but in this dissertation I also tried to find out if it really was the best tool for the matter

The purpose of this dissertation was to describe and examine different functions of VoIP with as wide point of view as possible and to examine its video conferense functions by using the Lotus Sametime – software.

In this dissertation I delved widely to new possibilities in sound and video- transferring that VoIP enables. Also VoIP's compatibility with different kinds of standards was under examination. Different kinds of standards and their functionality are very important factors when creating strong VoIP connection. I also clarified the strengths and weaknesses in VoIP – sound and video negotiation system.

At present, network security is one of the main things in telecommunications. In this dissertation I also concentrated widely on VoIP's security points. Information security was reviewed in phases which were described in layers. In information security section the line was followed from the starting point of service to the end when the line was closed.

The main point in this dissertation was to find out if the VoIP was able to meet all challenges and if it was ready to work as a safe and reliable communication device.

VoIP enables the transfer of video and audio trough the internet from one user to the other in real-time. Presently, more and more discussions are moved to net and to users own work stations or corporate's video conference lobbies. In the future, also lessons could be moved at least partially to net.

LYHENTEET

VoIP: (Voice over Internet Protocol) on tekniikka, jonka avulla ääntä ja videokuvaa voidaan siirtää reaaliaikaisesti Internetin välityksellä.

3G-Verkko: Kolmannen sukupolven matkapuhelinteknologia.

UDP: (User Datagram Packet) on yhteyskäytäntö, jolla sovellus voi lähettää viestejä toiselle tietokoneelle.

TCP/IP: (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) on usean Internet-liikennöinnissä käytettävä tietoverkkoprotokollan yhdistelmä.

RTP: (Real-time Transport Protocol) on tietoliikenneprotokolla reaaliaikaisen datan, kuten äänen ja kuvan siirto pakettiverkoissa.

ITU-T: (International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector) on telestandardointisektori.

IETF: (Internet Engineering Task Force) on Internet-protokollien standardoinnista vastaava organisaatio.

SIP: (Session Initiation Protocol) on IETF:n kehittämä merkinantoprotokolla.

H.323: on yleisstandardi, joka mahdollistaa audiovisuaalisen visuaalisen kommunikoinnin lähiverkoissa tai Internetissä.

CTI: (Computer Telephony Integration) tarkoitetaan tietokoneen ja puhelimen integraatiota.

RFC: (Request for Comments) on IETF –organisaation julkaisema Internet standardi.

PSTN: on perinteinen puhelinverkko. Muodostuu useista piirikytkentäisistä puhelinverkoista.

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön idean antoi alun perin Satakunnan Puhelin Oy, mutta heidän fuusiostaan johtuen päätin tehdä tämän työn ilman toimeksiantajaa. Tämä opinnäytetyö käsittelee aihetta, Äänen ja kuvan käyttö Internet-protokollan kautta (VoIP). Työn tarkoitus on tutustua läheisesti VoIP-palveluihin sekä luoda case Lotus Sametime -ohjelmaa hyväksi käyttäen.

Äänen- ja kuvan - siirtämistä verkossa on tapahtunut jo reilun viidenkymmenen vuoden ajan, nykyaikana sen kehitys on ollut huomattavaa. Tuorein käyttökelpoinen ratkaisu on VoIP (Voice over Internet Protocol). VoIP on yksinkertaisuudessaan, äänen siirto IP - verkossa, muiden pakettityyppien joukossa. VoIP:n toteuttamiseksi on kehitetty erilaisia standardointeja, joilla toteutetaan puheluiden merkinanto. ITU-T:n kehittämä H.323 – sateenvarjostandardi ja IETF:n kehittämä SIP – standardointi, ovat tapoja huolehtia VoIP – puheluiden merkinannosta.

Videoneuvottelut ovat tulossa kovaa vauhtia kuluttajien sekä yritysten tietoisuuteen. Suuret yritykset ovat luoneet videoneuvotteluhuoneita, jotta he voivat käydä neuvotte-luita asiakkaidensa kanssa, sekä toisessa maassa tai paikkakunnalla sijaitsevan toimipis-teen kanssa. Videoneuvottelu on huomattavasti mielekkäämpi ratkaisu mitä normaali puhelimessa tapahtuva neuvottelu on. Videoneuvottelu luo myös sosiaalisen tilanteen, koska siinä ollaan katsekontaktissa kumppanien kanssa.

Opetukseen asti videoneuvottelut ovat vielä alkuvaiheessa. Opetuksessa tilanne vaatii huomattavaa panostusta niin sen järjestäjältä, kuin myös siihen osallistujilta. Opetuk-seen liittyviin ongelmiin ratkaisu on lisäämällä koulutusta. Uskon, että opetus siirtyy verkkoon aina vain enemmän, tehtävien kautta, mutta normaali opetus tuskin vähenee ratkaisevasti.

Kiitän suuresti perhettäni, että ovat jaksaneet kannustaa minua tekemään työni valmiik-si, sekä lehtori Pekka Kuismaa työni ohjaamisesta eteenpäin. Toivottavasti aikani riittää nyt lapsieni kanssa telmimiseen ja stressi opinnäytetyöstä on ohi.

2 OPINNÄYTETYÖSUUNNITELMA

2.1 Ongelma

Opinnäytetyön ongelmana on selvittää sekä kuvata VoIP -palveluita sekä siihen rinnastettavia ohjelmia ja palveluita. Työssä selvitetään mitä tarkoittaa VoIP, sekä miten nämä palvelut toimivat.

Opinnäytetyön teoriaosassa on tarkoitus kuvata VoIP -palveluita, äänen ja kuvan käyttöä Internetin kautta sekä vertailla siihen kuuluvia palveluita. VoIP:n käsitteitä käsitellään erittäin teknisesti läpi työn teoriaosassa. Tekninen käsittely antaa lukijalle käsityksen siitä mikä VoIP on ja mihin se pystyy.

Opinnäytetyön empiriaosassa selvitetään erilaisia tapoja, miten Lotus Sametime palvellee verkko-opetuksessa ja videoneuvottelutilanteissa, Lotus Sametime on valittu esimerkkiohjelmaksi, koska se on oppilaitoksessa käytössä.

Opinnäytetyössä pyritään vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

- Mikä on VoIP ja miten se toimii
- Minkälaisia ääni- ja kuvapalveluita tällä hetkellä käytetään
- Minkälaisia mahdollisuuksia Lotus Sametime tuo videoneuvotteluihin sekä opetustilanteisiin
- Miksi Lotus Sametime

2.2 Opinnäytetyön taustaa

Aihe on lähtöisin työharjoittelupaikastani. Aihe tuli sattumalta esille, ”työnä, jolle ei ole tekijää”. Toimeksiantaja yritys kuitenkin joutui jättäytymään pois, fuusion vuoksi. Toimeksiantajan jättäydytty ajattelin itsekin lyödä hanskat tiskiinkin, mutta opettaja Pekka Kuisman kanssa keskusteltuani tulin siihen tulokseen, että työstä voi saada huomattavaa

hyötyä. VoIP – ohjelmia on olemassa yli kahtakymmentä erilaista. VoIP – ohjelmia ovat esimerkiksi Skype, Teamspeak, Ventrilo jne. Sametime ei käytännössä ole VoIP – ohjelma, mutta sen tekniikka sisältää ominaisuuden, joka mahdollistaa VoIP – puhelut.

2.3 Rajaus

Opinnäytetyö käsittelee aihetta, ääni ja kuva verkossa. Työ on pyritty rajaamaan kyseiselle alueelle. Tarkoituksena on selittää tärkeimmät asiat mahdollisimman tarkasti sekä luoda verkko-opetuspaketti selkeäksi ja helppokäyttöiseksi. Työn pääaiheena on VoIP. VoIP -tekniikka on selkeästi nykyhetken sekä tulevaisuuden yksi tärkeimmistä puheensiirto palveluista. Teoriaosassa käsitellään VoIP – tekniikkaa, jotta lukija saa käsityksen sen mahdollisuuksista.

Työn teoriaosa on kirjoitettu teknisestä näkökulmasta. Oma tekninen kiinnostukseni on siihen suurin syy, toinen syy on lukijalle yritetty antaa mahdollisimman kattava tietopaketti VoIP:sta.

Opinnäytetyön case – osuutta varten valittiin neuvotteluohjelma Lotus Sametime. Sametime mahdollistaa VoIP -puhelut, vaikka suoranaisesti se ei perustu VoIP -tekniikkaan.

Lotus Sametime on käytössä Satakunnan Ammattikorkeakoulussa, joten valinta oli suhteellisen helppo. Ratkaisuuni vaikuttivat suuresti lähellä oleva tekninen tuki ongelmatilanteissa.

2.4 Materiaalin kerääminen

Opinnäytetyössä käytetty materiaali on koottu kirjallisuudesta, Internet-palstoilta sekä aihetta koskevista opinnäytetöistä. Kirjallisuudessa olen pyrkinyt käyttämään useaa eri lähdettä, joiden perusteella olen kirjoittanut oman näkemykseni asioista. Työn empiriaosassa on demonstroitu Sametimen käyttöä opetus- sekä neuvottelutilanteissa.

3 VOICE OVER INTERNET PROTOCOL

3.1 Yleistä

VoIP (Voice over Internet Protocol) on syrjäyttänyt lähes kokonaan lankaliittymät viimeisen muutaman vuoden aikana. Kaupungit, kunnat sekä monet yritykset ovat valmiita luopumaan kokonaan vanhoista lankaliittymistä, ja ovatkin palkanneet selvitysryhmän tekemään tutkimusta VoIP:n kannattavuudesta. VoIP:lla on muitakin kilpailijoita lankaliittymien lisäksi esimerkiksi kannettavat Internet-yhteydet 3G-verkossa. Yksittäiset kuluttajatkin ovat löytäneet uuden tavan keskustella ulkomaailman kanssa. Huomattavasti halvemman Internet-puhelut ovat saaneet suuren suosion erityisesti nuorten keskuudessa. Nuoret ovat ns. ponnahtuslautoja, joista vanhempi ikäpolvi tulee mukaan uuteen aikakauteen. Erityisesti mannertenväliset puhelut ovat VoIP:n avulla saaneet yrityksissä suuriakin säästöjä puheluiden hinnoissa. Ilmaiset puhelut tietokoneiden välillä sekä muut viestintäpalvelut koneesta toiseen tulee olemaan suuressa roolissa, ajatellessa eri tiedonsiirtopalveluita. Yrityksien sisäinen tiedonsiirto käyttäjältä toiselle sujuu nopeasti ja helposti ilman välikäsiä. A lähettää tiedoston B:lle. B avaa tiedoston viestintälaitteestaan, esim. Skype. Enää kiireellisiä tiedostoja ei tarvitse siirtää kiintolevyjen kautta. VoIP on osana tulevaisuuden tavoitetta ”All-IP”.

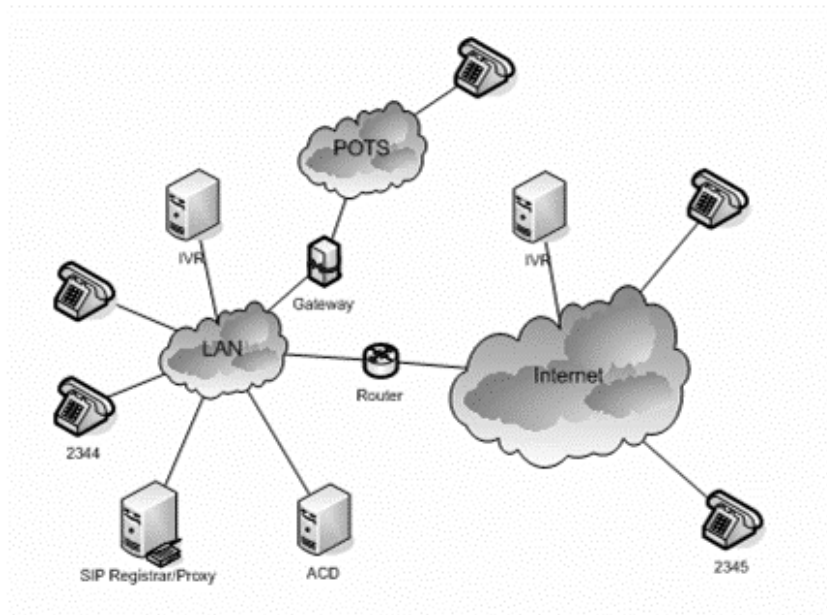
Työssä tarkasteltava ohjelman IBM:n Lotus Sametimen vahvuudet tekniseltä puolelta ovat sen standarditoiminnat ja lisäksi sen saumaton yhteensopivuus eri käyttöjärjestelmien välillä. Sametimen vahvuuksia ovat myös yhteensopivuus muiden IBM:n sovelluksien kanssa. IBM kehittää jatkuvasti uusia sovelluksia sekä jatkokehittää vanhoja. Sametime ei ole käytännössä tekninen VoIP sovellus, mutta se mahdollistaa VoIP –tekniikan käytön.

3.2 VoIP – tekniikka

Voice over Internet Protocol eli VoIP on tekniikka, joka tarkoittaa äänen siirtämistä digitaalisesti ja pakettimuotoisesti verkon yli koodausta hyväksi käyttäen. VoIP:sa liikennöinti tapahtuu yleensä UDP (User Datagram Packet)-tyyppisenä. Tämä mahdollistaa sen, ettei vastaanottajan tarvitse kuitata jokaista vastaanottamaansa paketti. Tämän vuoksi TCP/IP ei ole paras mahdollinen standardi tähän tarkoitukseen. TCP/IP-standardissa vastaanottaja kuittaa jokaisen vastaanottamansa sekä lähettämänsä paketin, tästä syystä puheeseen tulisi huomattavia viiveitä. (Mäkinen M. & Pöyhönen T; <http://www.cc.jyu.fi/~tmpoyhon/televerkot/Voip2004.htm>)

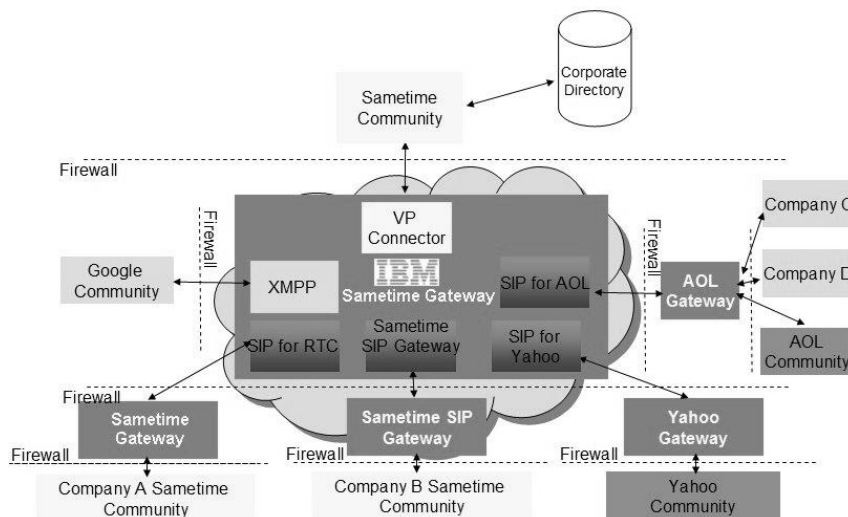
VoIP -paketti muodostuu siten, että ääni muutetaan digitaaliseen muotoon A/D-muuntimella (Analog/Digital) ja pakataan datapakettiin RTP (Real Time Transfer)-protokollaa hyväksi käyttäen. Tämän muunnoksen osaa tehdä suurin osa nykyisistä äänikorteista. Muunnos ja pakkaus tapahtuvat käytännössä kokonaan VoIP -päätelaitteessa. Ennen pakettien lähettämistä paketti tarvitsee RTP:n lisäksi muitakin protokollia avukseen, jotka mahdollistavat virheettömän siirron lähettäjältä vastaanottajalle. UDP eli käytännössä yhteydetön protokolla, varmistaa pakettien siirtymisen ilman alkukättelyitä ja pakettien kuittailua vaivattomammin perille. RTP:n käyttö mahdollistaa pakettien järjestämisen vaivattomammin kuin TCP/IP -protokollassa. RTP -protokolla ei jää odottelemaan turhan pitkää aikaa kadonneita paketteja. Mutkattomat keskustelun kannalta katkeamaton mediavirta on välttämätön. Kuviossa yksi on kuvattuna yksinkertaisesti, miten katkeamaton mediavirta on muodostettu. (Karhula Tuomas; <https://oa.doria.fi/bitstream/handle/10024/29914/TMP.objres.749.pdf?sequence=1>)

Kuviossa yksi on kuvattuna katkeamaton mediavirta. Jos yhteys vastaanottajaan katkeaa, puhelun joutuu aloittamaan alusta.



Kuvio 1 VoIP - kuvaus

Kuviossa kaksi käsitellään miten liikenne kulkee käyttäjältä toiselle erilaisia standardeja, yhdyskäytäviä, palomuuureja, reitittimiä ja palvelimia pitkin.



Kuvio 2 IBM Lotus Sametimen toiminnan kuvaus

3.3 Standardit

Standardit ovat välttämättömiä, jotta eri valmistajien laitteet toimisivat moitteettomasti keskenään. Standardien parissa työskentelee useita eri organisaatioita, niistä tärkeimpinä kehittäjinä, ITU-T (International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector) ja IETF (Internet Engineering Task Force). Myöhemmin työssä käsitellään kahta yleisintä VoIP –toteutusta.

3.3.1 Merkinanto

Tavalliset puhelinverkot käyttävät erilaisia merkinantotapoja, joita tarvitaan puhelun alustukseen, lopetukseen, puhelun kontrollointiin sekä muunnoksiin eri merkinantoverkkojen rajoilla. Tavallisen puhelinverkon merkinantotavat eroavat suuresti VoIP:n merkinantotavoista, mutta tässä työssä niitä ei käsitellä. IP -puhelinta (Internet Protocol) kehitetään yhä ja se tulee vaatimaan lisää merkinanto-ominaisuuksia tulevaisuudessa. SIP:n laajennettavuus auttaa toimintojen kehitystä.

3.3.2 SIP – Yhteysjakson aloitusprotokolla

SIP (Session Initiation Protocol) on IETF:n kehittämä merkinantoprotokolla, joka on muutaman vuoden nuorempi kuin H.323. SIP:n kehitys alkoi 1990-luvulla videoneuvottelukokeiden yhteydessä. SIP on VoIP:n ydintekniikkaa. SIP perustuu RFC -ehdotukseen (Request For Comments) 2543. SIP määrittellään nykyään RFC 3261:n mukaan. 3261 tukee liikkuvuuden hallintaa ja muut SIP RFC:t sisältävät monia laajennuksia, kuten PSTN – verkon (Public Switched Telephone Network) ja SIP:n välisen yhteystoiminnan.

SIP -sanomat ovat tekstimuotoisia ja käyttävät ISO UTF-8 (ASCII Unicore) -merkitöstä. Tekstimuotoisten viestien ansiosta se on helppo käyttää sekä ylläpidon kanssa ei ole suuria vaikeuksia. SIP – protokolla on itsessään hyvin paljon HTTP:n (Hypertext Transfer Protocol) tapainen ja huomattavasti käytännöllisempi käyttää kuin ITU-T:n H.323. –

protokolla. SIP käyttää useimmiten UDP:n tai TCP:n (Transfer Control Protocol) päällä, mutta toteutusratkaisu on kuitenkin sellainen, että sitä voidaan käyttää minkä tahansa pakettikytkentäisen palvelun päällä. (Karila, A, 2005, s.25)

3.3.3 SIP -arkkitehtuuri

SIP -arkkitehtuuri toimii asiakas/palvelin periaatteella. Tärkeimmät laitteet SIP – arkkitehtuurissa on seuraavat:

- SIP -käyttäjäagentti UA (User Agent) sisältää osat: UAS (User Agent Server) ja UAC (User Agent Client)
- SIP -välityspalvelin (Proxy Server)
- SIP -uudelleenohjauspalvelin (Redirect Server)
- Rekisteröintipalvelin (Register Server)
- Sijaintipalvelin (Location Server)
- Yhdyskäytävä (Gateway)

Käyttäjäagentit ovat asiakas-loppujärjestelmäsovelluksia, jotka sisältävät sekä asiakas-käyttäjäagentin että palvelinkäyttäjäagentin, jotka tunnetaan myös nimillä asiakas ja palvelin. UAC ja UAS sijaitsevat konkreettisesti päätelaitteessa. Sieltä käsin ne muodostavat yhdessä UA:n käyttäjäagentin. UAC on soitto-ohjelma, joka vastaa aloitusviestien lähettämisestä yhteydenmuodostus vaiheessa. UAS vastaan ottaa nämä pyynnöt UAC:lta sekä palauttaa vastaukset. Välityspalvelimessa sijaitsee osittain molemmat UA:n osat, tämä johtuu siitä, että se kykenee toimimaan asiakkaan puolesta. Välityspalvelin, nimensä mukaisesti vastaanottaa pyyntöjä ja välittää niitä eteenpäin.

Pyyntöjen välitykseen tarvittava Proxy-palvelin, kerää tietoja rekisteröintipalvelimelta sekä sijaintitietopalvelimelta. Rekisteröintipalvelin sekä sijaintitietopalvelin voivat sijaita fyysisesti samassa paikassa. Rekisteröintipalvelimen tehtävät ovat, vastaanottaa käyttäjäagenttien sanomia ja ylläpitää rekisteriä kaikista rekisteröityneistä sekä kirjautuneista käyttäjistä.

Sijaintipalvelimen tehtävät ovat, kerätä rekisteröintipalvelimelta tietoja käyttäjien sijainnista ja sen hetkistä IP – osoitteista. IP – osoitteiden vaihtuessa sijaintipalvelin pystyy seuraamaan rekisteröityjä käyttäjiä, sekä yhdistämään tunnuksen ja IP – osoitteen toisiinsa.

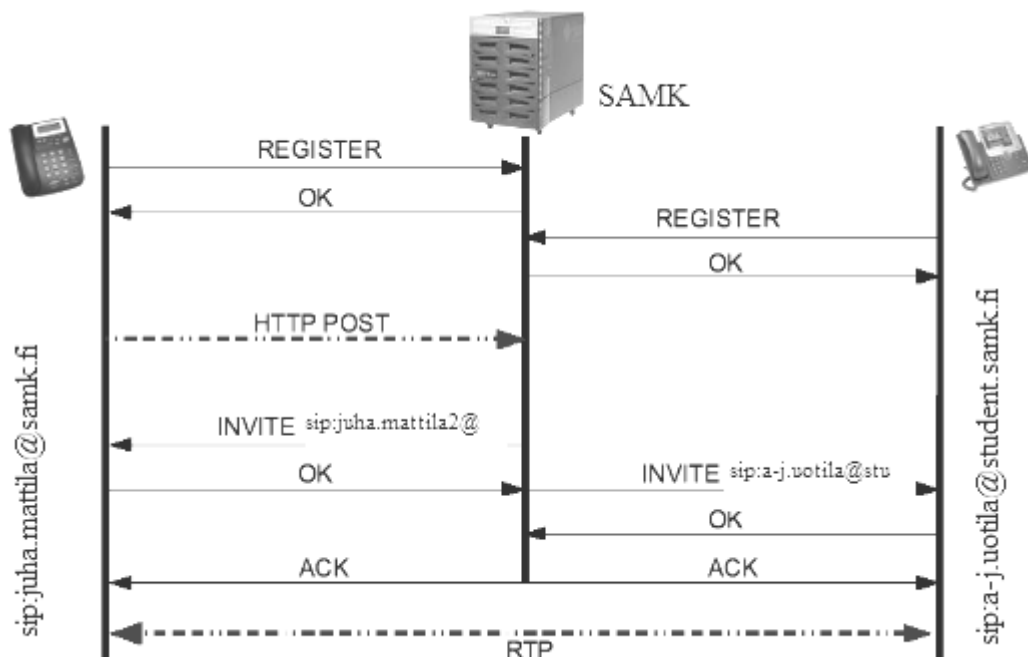
Rekisteröintipalvelimen ja sijaintitietopalvelimen tehtävät ovat jakaa näitä tietoja eteenpäin verkossa oleville välitys- ja uudelleenohjauspalvelimille. Uudelleenohjauspalvelin on mukana ainoastaan välittää tietoa eteenpäin, sen jälkeen sen tehtävät loppuvat, ennen seuraavaa uudelleenohjauspyyntöä. SIP:ssä puhelinnumeroa vastaa sähköpostiosoitetta muistuttava SIP – osoite. Osoite on muotoa ”sip:juha.mattila@samk.fi”. Samkin SIP - proxy on tässä tapauksessa samk.fi, jolla Juha Mattilan käyttäjäagentti rekisteröityy. Yhdyskäytävä tarvitaan yhdistämään kaksi erillistä verkkoa toisiinsa, Intranet Internet-verkkoon.

Uudelleenohjauspalvelimen ero välityspalvelimeen on siinä, että se ei lähetä vastaanottamaansa pyyntöä edelleen vaan palauttaa vastauksen käyttäjälle, mistä B tavoittaa A:n ja toisinpäin, tätä kutsutaan ns. toiseksi SIP – palvelinmalliksi.

SIP on tällä hetkellä VoIP:n ydintekniikka, vaikka sitä ei alun perin kehitetty VoIP – puheluiden toteuttamiseksi. Toinen asia johtaa toiseen, ja siitä syystä SIP on eniten käytössä oleva VoIP – toteutus. (Karila, A, 2005, s.25-30)

Kuviossa kolme sip.juha.mattila@samk.fi soittaa SIP – puhelun vastaanottajalle a-j.uotila@student.samk.fi. SIP- puhelu soitetaan käyttäjältä vastaanottajalle ainoastaan käyttämällä vastaanottajan SIP – osoitetta.

Kuviossa kolme annetaan esimerkki, miten SIP – puhelu muodostuu ja puretaan.



Kuvio 3 SIP- puhelun muodostaminen ja purkaminen

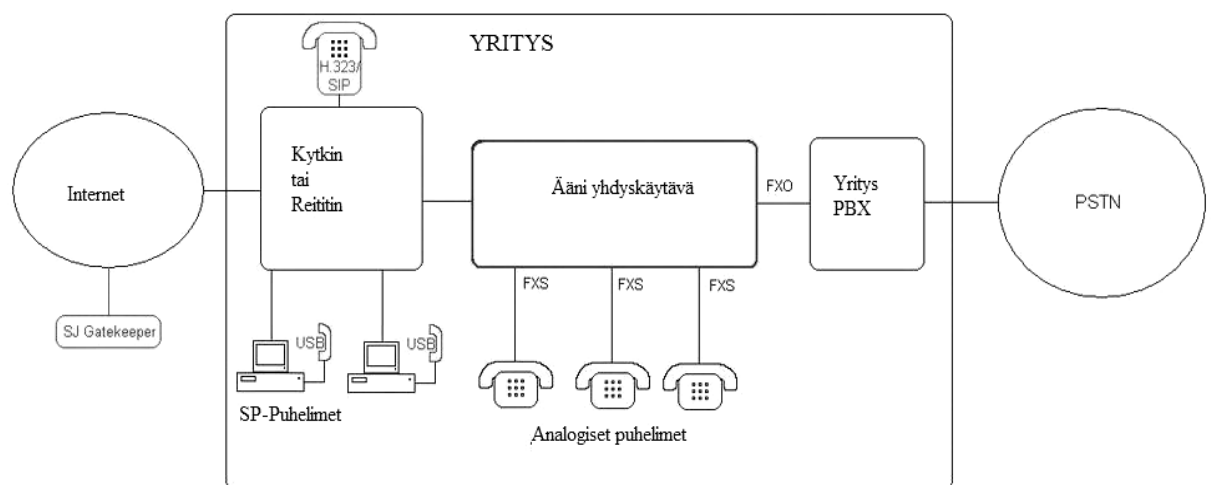
```

INVITE sip:a-j.uotila@student.samk.fi SIP/2.0
Via: SIP/2.0/UDP pc33.samk.fi;branch=z9hg4bK776asdhds
Max-Forwards: 60
To: A-J <sip:a-j.uotila@student.samk.fi>
From: Juha <juha.mattila@samk.fi>; tag=192830176
Call-ID: hsafsjdflkjasd80@pcx33.samk.fi
CSeq: 439530 INVITE
Contact : <sip:a-j@student.samk.fi>
Content-Type : application/sdp
Content-Length: 141
  
```


3.3.4 H.323 – standardointi

IP – puheluiden alkuaikoina käytettiin ITU - T:n määrittelemää H.323 merkinantoprotokollaa. H.323 on jalostettu edeltäjästään H.320-merkinantoprotokollasta. H-sarja on ITU - T:n kehittämiä standardeita erilaisiin tilanteihin sopiviksi. H.320 kuuluu ISDN – verkkolle (Integrated Services Digital Network) ja H.324 on tarkoitettu lankaverkkoihin. Verkossa olevien gatekeepereiden ja päälaitteiden välille muodostetaan RAS – kanava, joka tarjoaa puheluiden esivaiheiden ohjausta. RAS – viestit suorittavat, rekisteröinti-, pääsy- ja tilaprocedureja, jotka kuljetetaan verkossa UDP:n avulla.

Kuviossa neljä kuvataan puhelun kulku alusta loppuun. Puhelu soitetaan Internetistä, se tulee kytkimen läpi SIP – puhelimeen, SP – puhelimeen tai jatkaa matkaansa ääni yhdyskäytävään. Ääni yhdyskäytävästä puhelu jakautuu joko analogisiin puhelimiin tai jatkaa kohti yrityksen puhelinvaihdetta. Kontaktit voivat tulla myös PSTN:n kautta eli normaalin puhelinverkon.



Kuvio 4 puheluiden kulku

H.323 – standardi on saanut nimekseen ”sateenkaaristandardi”. Nimen syntyminen johtuu siitä, että se jakautuu eri osiin. H.323-protokollaperheet määrittelevät puheluiden merkinannon, puheluiden esivaiheiden merkinannon, median ohjauksen, ääni- sekä video – kooderit, datan jakamisen sekä median kuljetustavat.

H.323 – arkkitehtuurin komponentit jaetaan neljään pääryhmään: Päälaitteet, yhdyskäytävä (gateway), portinvartija (gatekeeper) ja MCU (Multipoint Control Unit). (Säre, E., 2006.)

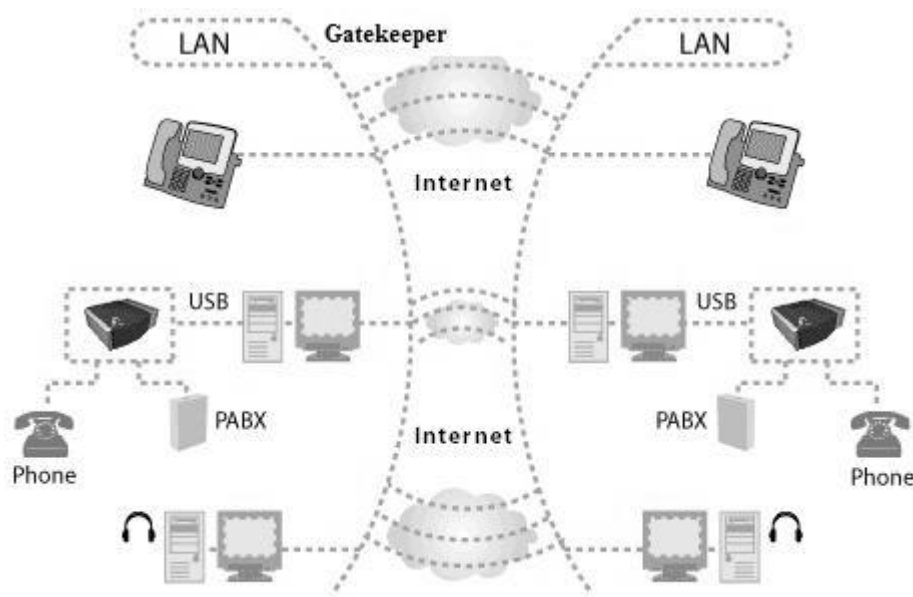
Päälaitteisiin, H.323 kuuluvat välttämättömät komponentit. Päälaitteiden tehtävänä on kaksisuuntaisen reaaliaikaisen yhteyden tarjoaminen toiseen päätelaitteeseen, MCU:hun, gatewaylle tai gatekeeperiin. Päälaitteiden tärkein kyky on tarjota, point-to-point ja multipoint – liikenne haluttuihin kohteisiin. (Davidson, J. & Peters, J, 2002, s. 253-262)

MCU tukee kolmen tai useamman päätepisteen välisiä konferensseja. Kahden päätepisteen välinen konferenssi voidaan tarvittaessa laajentaa multipoint – konferenssiksi MCU:n avulla. MCU sisältää välttämättömän MC- (multipoint controller) – yksikön. MC:n tehtävänä on hoitaa H.245-keskustelun päätepisteiden välillä päättääkseen yleisistä toiminnoista audio- ja videoprosessoinnissa. MC:n tehtävänä on myös, kontrolloida myös konferenssin resursseja päättämällä mitkä datavirroista ovat multicast – tyyppisiä. (Davidson, J. & Peters, J, 2002, s. 253-262)

Gatewayn eli yhdyskäytävän tärkein tehtävä on toimia rajapintana. Yhdyskäytävä yhdistää IP -verkon ja PSTN-verkon (Public Switched Telephone Network) toimimalla niiden rajapintana. H.323 yhdyskäytävä muuntaa ääni-, video- ja dataformaatteja sekä tietoliikennejärjestelmiä ja protokollia. Edellä mainittuihin tapahtumiin liittyy myös, puhe- aloitus ja lopetus sekä IP – verkossa, että piirikytkentäisessä verkossa. Yhdyskäytävän tehtävänä on myös puheen pakkaaminen, kaiun poisto sekä viiveen hallinta. Yhdyskäytävä on turha siinä tapauksessa, jos yhteyttä piirikytkentäiseen verkkoon ei vaadita. H.323-päätelaitteen voivat kommunikoida keskenään suoraan pakettiverkon yli ilman kytkemistä yhdyskäytävään. (Davidson, J. & Peters, J, 2002, s. 253-262)

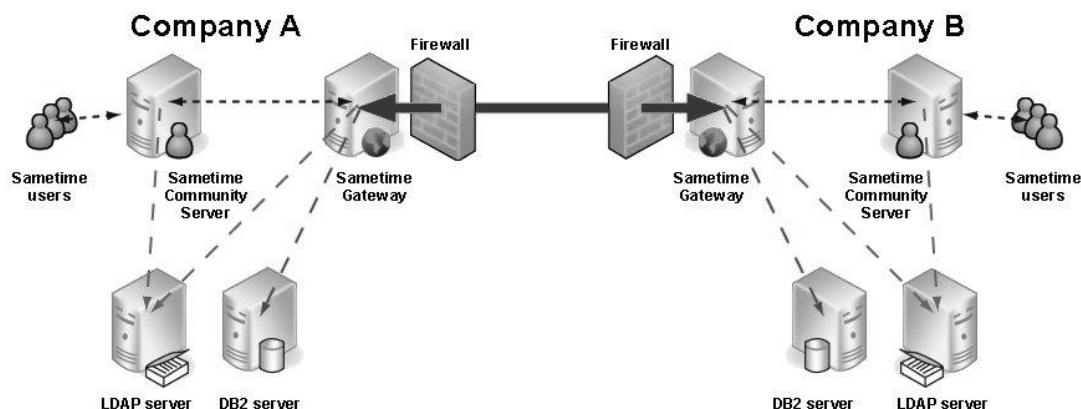
Gatekeeper eli portinvartija ohjaa puheluja omalla verkkoalueellaan sekä huolehtii päälaitteiden hallinnasta. H.323 – verkossa voi olla yksi tai useampi portinvartija. Portinvartijan toiminnot voidaan yhdistää mahdollisesti yhdyskäytäviin tai MCU:hin. Käytännössä portinvartija-toiminto on vapaaehtoinen, mutta kuitenkin on suositeltava sen käyttämistä. (Davidson, J. & Peters, J, 2002, s. 253-262)

Kuviossa viisi ja kuusi on kuvattuna portinvartijan toimintoa. Portinvartija pitää liikenteen erillään molemmin puolin. Portinvartijaa voidaan kutsua poliisiksi. Sillä on useita erilaisia tehtäviä. Se hallitsee verkkoon rekisteröityneet VoIP – laitteet, kirjaa ne sekä suorittaa osoitteiden ja numeroiden muunnoksia. Portinvartijan tehtäviä ovat myös, kaistaleveyden hallinta sekä kontrollointi, joka tarkoittaa käytännössä kaistanleveysvaatimusten hoitamisesta.



Kuvio 5 Portinvartijan toiminta

Kuviossa kuusi on kuvattu kahden eri yrityksen välinen liikenne Lotus Sametimeissä. Company A:n käyttäjä ottaa yhteyttä Company B:hen. Liikenne kulkee käyttäjältä Sametimen serverille, serveriltä Sametimen yhdyskäytävää pitkin palomuurien läpi vastaanottajalle. Portinvartijat sijaitsevat palomuurien (firewall) välissä.



Kuvio 6 Yrityksien välinen liikenne Sametissa

4 VOIP:N TIETOTURVA

Tietoturva on asia jonka kanssa ei ole syytä koskaan olla liian varovainen. Viikoittain kuulee uuden troijalaisen tai vastaavan olevan liikkeellä. Hakkerit jotka elävät koko ajan ajanhermoilla kehittävät päivittäin uusia haittaohjelmia, jotka tekevät aina suurempaa ja suurempaa haittaa. Hakkerit hakevat useammin taloudellista hyötyä itselleen, kun tehdäkseen vaan kiusaa.

VoIP – puheluita koskettavat ihan samat uhat, mitä muutakin liikennettä verkossa. Uhat jaotellaan useasti kahteen eri ryhmään ulkoisiin ja sisäisiin. Sisäisiä uhkia voivat aiheuttaa niin käyttäjät, kuin ulkopäin tuleva liikenne, mutta kuitenkin useasti se johtuu käyttäjän väärinkäytöksestä. Ulkoisiin uhkiin luetaan taas kaikki ne hyökkäykset joihin liittyy kolmas osapuoli, joka on luvottomalla asialla.

Aikaisemmin tekstissä kerrottiin standardeista, komponenteista sekä niiden yhteensopivuudesta, mutta mitä pitää tehdä, kun kaikki ei toimikaan suunnitellusti. Tietotekniikassa on selvää, ettei kaikki toimi keskenään aina kunnolla vaan ongelmiaakin löytyy. Saman tekijän/tekijöiden ratkaisuita vaanii yleensä samat uhat ja ongelmat. Tästä syystä toteutuksien yhdistäminen eri valmistajien välillä olisi todella tärkeää. Turvallisuudesta ei kannata tinkiä yhtään.

4.1 Uhat ja niiden ratkaisut

Maailmassa kaikki on riippuvaisia toisistaan niin myös VoIP – puhelut. Yksityisten henkilöiden on vaikea varautua ennalta arvaamattomaan sähkökatkoksen, verkkoyhteyden toimimattomuuteen, tai muuhun verrattavaan ongelmaan. Operaattorit ovat alkaneet tarjoamaan varayhteyksiä mahdollisten verkko-ongelmien vuoksi. Yksityiskäyttäjille tällaiset varayhteydet eivät ole välttämättömiä, mutta yrityksen se saattaa lamauttaa täysin, ilman mahdollisuutta käyttää varayhteyttä.

Esimerkiksi yksi valokaapeli tuo yhteyden tietylle alueelle, jossa sijaitsee kaksi suurta yritystä. Yrityksien liiketoiminnan kannalta verkkoyhteys on välttämätön. Molempien yritysten puhelut toimivat myös VoIP – periaatteella. Kaapeli menee poikki ja katkaisee molempien yritysten toiminnan kokonaan, jos heillä ei ole mahdollisuutta käyttää varayhteyttä. Vaikka katko ei kestäisi kuin 8 tuntia, voi yritykselle aiheutua tämän vuoksi hyvinkin paljon ongelmia esim. logistiikka- ja tilauspuolella.

Erilaisten verkkovirusten ja matojen hyökkäykset ovat erittäin ikäviä. Tietotekniikan leviittyessä koko ajan yhä laajemmalle ja laajemmalle seuraavat virukset lähietäisyydellä mukana. Matkapuhelimiakin kaataneet virukset ovat tietävästi hyökänneet VoIP:n kimppuun ja kaataneet palvelimia. Oikeastaan VoIP on erittäin herkkä tartunnoille, koska se on ns. ”uusi juttu”. Virusohjelmia on kehitelty jonkun verran, muttei vielä tarpeeksi. Lähitulevaisuus näyttää tässäkin asiassa suuntaa. (Karila, A. 2005, s.25–3)

IP – verkkoa käyttävästä toteutuksessa on pidettävä huolta myös palomuurin toiminnasta. ”Roskapostit” ovat alkaneet olemaan jossakin määrin ongelmana jo VoIP - puheluisakin. Perinteisestä roskapostista ei kuitenkaan ole kysymys, vaan ns. roskapostipuhelut (spit eli spam over ip telephony). Spit – puhelut voidaan estää käyttämällä samantyyppisiä suodattimia ja estolistoja kun mitä käytetään sähköposteissa. Tämä kyseinen ratkaisu ei ole vastaus kaikkien ongelmiin. Yrityksillä kyseinen ratkaisu ei ole toimiva, se saattaa aiheuttaa mahdollisten asiakkaiden pois suodattamisen. Roskapostisoitot ovat pääosin koneellisia soittoja, jolloin tietoturvaratkaisu löytyy captcha-haasteesta (completely automatic public turning test to tell computers and human apart). Captcha – haaste varmistaa soittajan olevan todellakin oikea ihminen, eikä automaattinen kone. Tämä

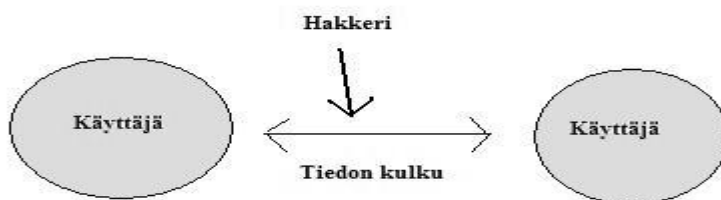
toiminto varmistaa sen, ettei tuleva puhelu ole spit – puhelu. Haaste tarkoittaa sitä, että soittajalle esitetään kysymys tai jokin tehtävä äänimuodossa, tämän vastataan naputtelemalla vastaus, vaikka $1+1=2$. Tulevaisuudessa äänitunnistaminenkin saattaa olla mahdollista, kuitenkin nyt se on vielä alkutekijöissään ja siitä syystä captcha – haastetta ei pystytä ratkaisemaan äänitunnistustekniikalla. (Säre, E., 2006.)

Perinteistä puhelinverkkoa on vaivannut samanlaiset ongelmat, kuin nyt vaivaavat VoIP – puheluita. Puhelinverkkoa oli vielä 10 vuotta sitten suhteellisen helppo vakoilla. Samanlainen ongelma koskee tällä hetkellä VoIP – puheluita. Standardeja noudattavat VoIP – puhelut ovat hyviä kohteita hakkereille, sillä markkinoilta löytyy materiaalia ja jopa ilmaisia sovelluksia tätä tarkoitusta varten. Hakkerit jotka ovat perehtyneet asiaan voivat pienellä vaivalla päästä seuraamaan puheluita reaaliaikaisesti tai he voivat kaapata puhepaketteja ilman suurempaa vaivaa. Tämä tarkoittaa sitä, että hakkerit voivat varastaa toisen puheen ja käyttää sitä luvatta väärään tarkoitukseen. Mahdollinen äänitunnistaminen olisi erittäin vahingollista, juuri kaapattuihin viesteihin. Hakkeri pääsisi käyttämään muokattua viestiä vapaasti väärissä tarkoituksissa. (Karila, A, 2005, s.25–30)

Yksittäinen palvelun kuormitus on helpohko havaita. Laajempi hajautettu versio on jo huomattavasti vaikeampi havaita muun liikenteen joukosta. Tämän tyyppinen hyökkäys tapahtuu siten, että palvelun kimppuun käydään usealla koneella samanaikaisesti. Palvelun ylikuormittaminen johtaa DoS:en (Denial of Service). Tämä tarkoittaa sitä, ettei palvelu enää kykene suoriutumaan tehtävästään. DoS on useasti suurin syy siihen, ettei hätäpuhelua ole voitu soittaa. (Säre, E., 2006.)

Verkkopankkihuijaukset ovat yleistyneet Suomessa viimeisen muutaman vuoden aikana rajusti. Erityisesti Nordean asiakkaita on huijattu tai yritetty huijata muutamia kertoja. Hakkerit ovat käyttäneet monenlaista yritystä kalastaa käyttäjätunnuksia sekä salasanoja. Verkossa asioidessa yksi hyvä sääntö onkin se, ettei koskaan saa luovuttaa kolmannelle osapuolelle käyttäjätunnustaan tai salasanaansa. Turvallisin, vaikkei käytännöllisen tapa on se, että hoitaa rahan siirtonsa pankissa. Verkkopankkiohjelmia ei tule käyttää koskaan yleisissä koneissa.

Kuviossa seitsemän esitetään miten Hakkerilla on mahdollisuus suorittaa tiedon keräämistä sekä viestinmuuntamismahdollisuus.



Kuviossa 7 Hakkeri kerää tietoa sekä muuntaa viestiä

4.2 SIP:n tietoturva

SIP – sanomissa niiden täydellinen salaus säilyttäisi parhaiten merkinannon luottamuksen, mutta sen toteuttaminen on vaikeaa käytännössä, vaikka se teoriassa olisin mahdollinen. SIP:n suojaaminen on todella vaikea toimenpide. Sen käyttö välittäjänä, monitoiset yhteydet ja suorat käyttäjien väliset yhteydet lisäävät turvallisuuden merkitystä ja sen haasteellisuutta. SIP - signaalointi ei itsessään sisällä tietoturvallisuusprotokollia. (Säre, E., 2006.; <http://events.ccc.de/congress/2006/Fahrplan/events/1459.en.html>)

SIP – sanomien ”head-to-head” salauksen esteeksi nousee otsikkokenttien tarpeellisuus reitityksen kannalta. Joissakin tapauksissa SIP:n toiminnallisuus vaatii, että välityspalvelin pystyy muuttamaan otsikkokenttien arvoja, esim. ”Via – kenttä”. SIP – protokollassa onkin hyvä käyttää alempien kerrosten tietoturvemekanismeja. Alempien kerrosten etu on siinä, että ne voidaan salata ns. ”hyppy-hypyltä”- periaatteella. Mahdollisimman hyvän tietoturvan saavuttamiseksi onkin, kryptograafinen todennusmekanismi tarpeellinen. Menetelmä mahdollistaa käyttäjäagenttien henkilötietojen tarkastamisen. (<https://oa.doria.fi/bitstream/handle/10024/5145/TMP.objres.219.pdf?sequence=1>; <http://www.cs.columbia.edu/sip/>)

Seuraavaksi tarkastellaan kerroksittain toimivia tietoturvaratkaisuja

Alempien kerrosten tietoturvaratkaisuja

Kuljetus – ja verkkokerroksissa käytetyllä tietoturvalla pyritään takaamaan SIP:lle sen luottamuksellisuus ja eheys sekä salaamaan sen merkinantoliikenne. IPSec (Internet Protocol Security Architecture) ja TLS (Transport Layer Security) ovat erittäin suosittuja vaihtoehtoja juuri alemman tason tietoturvallisuuden luomiseksi. TLS on varteenotettava vaihtoehto valittaessa kuljetustason tietoturvan viemistä yhteydellisten protokollayhteyksien yli. TLS sopii arkkitehtuureihin, joissa on tarvetta ”hyppy-hypyltä” – salaukseen eikä palvelimiin ole luotu luottamussuhdetta valmiiksi. TLS:n käyttö on varteenotettava vaihtoehto, se voidaan määritellä ”Via”-kentän tai SIP – URI:n avulla. SIP:n ongelmia ovat edelleen salauksessa, varmuutta ei ole voidaanko yhteys päätepisteiden välillä pitämään koko matkan salattuna. (<http://www.faqs.org/rfcs/rfc3261.html>)

Rekisteröinnin ongelmat ja väärentäminen

Rekisteröintitoiminnon avulla käyttäjäagentit yksilöivät itsensä rekisteröintipalvelimelle. Rekisteröinti on välttämätöntä, jotta puhelut löytävät tiensä oikeaan osoitteeseen, eli palvelimelle johon käyttäjä on kirjautunut. Autentikointi – toiminto eli käyttäjien todentamisella, voidaan estää väärät rekisteröinnit. SIP – käyttäjän autentikointi tapahtuu lähinnä HTTP – protokollan kaltaisella määrittelyllä. Kyseistä menetelmää voidaan kutsua, käyttäjätunnus – salasana – pariaksi. Työssä on moneen kertaan palattu aina samaan asiaan eli kaappauksiin, niin myös tässä osiossa. Vaikka rekisteröinnin väärennykset voitaisiinkin estää, niin käyttäjätunnus ja salasana kuljetetaan selväkielisenä verkon yli, joten kaappaus on helppoa. (<http://www.faqs.org/rfcs/rfc3261.html> [viitattu 17.3.2008]) ja([http://64.233.183.104/search?q=cache:piVAtmW4NtQJ:trc.pori.tut.fi/tots/Diplomityo_Hanna.pdf+FINNET+voip+kurssi & hl=fi&ct=clnk&cd=2&gl=fi](http://64.233.183.104/search?q=cache:piVAtmW4NtQJ:trc.pori.tut.fi/tots/Diplomityo_Hanna.pdf+FINNET+voip+kurssi+hl=fi&ct=clnk&cd=2&gl=fi))

Käyttäjän todentaminen (autentikointi)

Todentaminen eli autentikointi perustuu seuraaviin asioihin: salasanaan, digitaaliseen tunnistimeen tai biometriseen tunnistukseen. Jotta todentaminen olisi luotettava, tulisi näistä menetelmistä käyttää vähintään kahta eri tapaa. SIP – standardointi tukee Basic- ja Digest – todennuksia. Basic on vanhempi, mutta edelleen käytössä oleva standardi.

Basic – standardia ei kuitenkaan enää suositella käytettäväksi. Digest – todennusmekanismi tarjoaa haastepohjaisen vaihtoehdon käyttäjän tunnistukselle. Digestin ongelmana tällä hetkellä on vaan se haasteellisuus käyttää, tulevaisuudessa se kuitenkin tulee syrjäyttämään täysin Basicin. Digest perustuu HTTP:ssä käytettyyn käyttäjän todennukseen. Digest lähettää tiedostot salattuna, toisin kuin vanha Basic. Digest – todennuksessa, joko SIP UA tai välityspalvelin haastaa vastaussanomalla 401 (Unauthorized) ja välityspalvelin 407 (Proxy Authentication Required) – sanomalla. Toinen osapuoli (haastettu) uusii alkuperäisen pyyntösanoman liittäen siihen lisäksi välttämättömät valtuutus-tiedot.

Palvelin

Palvelin, jolle rekisteripyynnöt osoitetaan, näkyy Request- URI – kentässä. Tämän palvelimen kautta kulkee kaikki käyttäjäagentin pyyntösanomat. Yleisesti ottaen kyseisestä toimenpiteestä koituu jälleen kerran uhka. Hyökkääjä pystyy naamioitumaan toiminta-alueen palvelimeksi ja sitä kautta kaappaamaan pyyntösanoman. Tässä tapauksessa valepalvelimena toimiva hyökkääjä ohjeistaa käyttäjäagentin lähettämään rekisteröintipyntönsä toiseen osoitteeseen, Mover Permanently – vastaussanomalla. Käyttäjäagentti on toiminut koodattujen ohjeiden mukaisesti, koska vastaus on odotetulta palvelimelta. Todentaminen toimii tässä tapauksessa lähes täydellisesti ja valepalvelimet voidaan lähes kokonaan estää. (<http://www.faqs.org/rfcs/rfc3261.html>)

Yhteyden sulkeminen

Käyttäjän tulee kaikissa tapauksissa sulkea yhteys. Auki jäänyt yhteys voi olla erittäin haitallinen käyttäjän kannalta, koska hakkerit pääsevät vapaasti verkkoon käsiksi. Yhteyden tilanmuokkaus tapahtuu pyyntösanomien avulla. Pyyntösanomia lähettäessä pitää huolehtia siitä, että sanomat tulevat juuri oikealta käyttäjältä, eikä hakkerilta. Yhteys kannattaa sulkea vastapuolen kanssa jollakin yhteisellä tunnusmerkillä, jonka molemmat osapuolet tunnistavat.

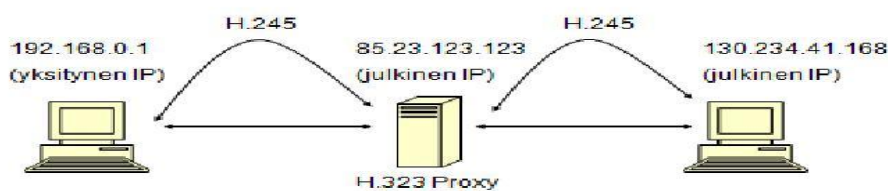
Sanoman vääristyminen

Sanomien vääristyminen on mahdollista käyttäjän ja palvelimen välillä. Sanomien vääristyminen voi johtua siitä, ettei välityspalvelimella ole oikeutta tutkia sanomien sisältöä. Jos kolmannen osapuolen välityspalvelimella on mahdollisuus muokata sanomia, on sen mahdollista muuttaa istunnon parametreja. Parametrien muokkaus tarkoittaa, esim. tunnusten muuttamista sekä mahdollistaa esiintymisen kolmantena osapuolena, man-in-the-middle – hyökkääjä. Jos hyökkäys on tulossa palvelimen suunnalta, on koko sanomarakenteen suojattava eri salausmenetelmiä käyttäen.

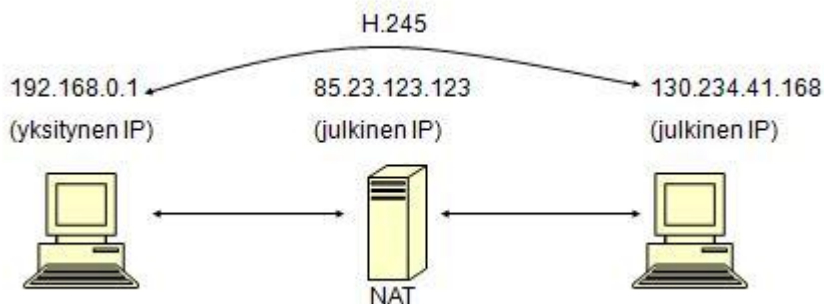
4.3 H.323:n tietoturva

H.323:n tiedonsiirto itsessään on salaamatonta. H.323:n tietoturvan parantaminen on huomattavasti vaikeampaa kuin uudemman SIP – protokollan. H.323:ssa tietoturvan parantuminen on ollut osana perinteisen puhelinverkon parannusprojektia.

Ongelmiin on muutamia vartenotettavia ratkaisuja. Teknisen tietoturvan parantaminen vaatii hyvää kryptausta. Toinen vaihtoehto mahdollisuus on sijoittaa H.323-H.323 Gateway palomuurin yhteyteen. Perinteisempi Nat-muunnos on ongelmallinen, mutta siihen on ratkaisuna edellä esitelty H.323-Proxy. Kuviossa kahdeksan esiteltynä miten teoriassa tämä olisi mahdollista. Kuviossa yhdeksän esitellään miten yhteys voidaan viedä suoraan, ilman H.323 Proxy – palvelinta.



Kuvio 8 Yhteyden kierrätys palvelimen kautta.



Kuvio 9 Yhteyden suorasiirto käyttäjien välillä.

H.235 on H.323:n alastandardi. Sen toiminta perustuu, muiden H – sarjan protokollien hyväksi käyttöön. Protokollaan on sisällytetty turvallisuuspalveluita, mm. autentikointi, tiedon eheys ja salaus sekä päävalvonta. H.235 – protokollan avulla H.323 - ympäristössä voidaan saavuttaa yhteys, jonka salakuuntelu on miltei mahdotonta. Kuitenkin taas ollaan tilanteessa, jossa ei ole varmuutta onko puhelu suojattu kokonaan. Todellisuudessa suojaus riittää ainoastaan gatekeeperille saakka, sen jälkeen suoja poistuu. Työtä on tarkasteltu tekniseltä kannalta. Seuraavassa kappaleessa käsitellään VoIP:n tarjoamia palveluita.

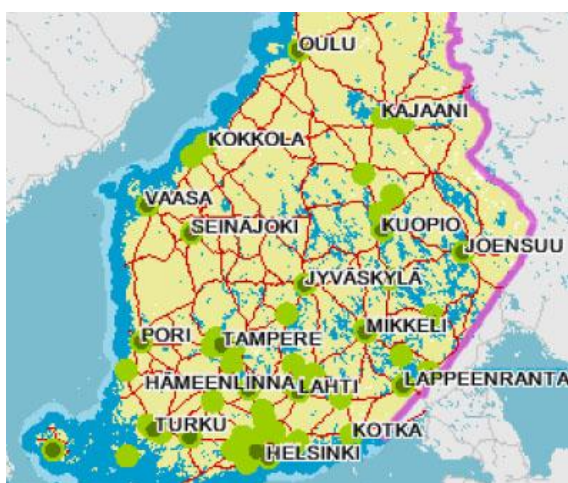
(Karila, A. 2005, s.25–30 ; Säre, E., 2006, s.17–19)

5 VOIP PALVELUITA

VoIP:n tarjoamat mahdollisuudet kuvansiirrossa, puheluissa ja videoneuvotteluissa ovat huikeat. Videoneuvottelut ovat yritysmaailmassa koko ajan yleistymässä olevia toimintoja. Videoneuvottelut eristävät yritysten välistä toimintaa sekä eri paikoissa sijaitsevien yritysten kanssa käymistä. Videoneuvottelut mahdollistavat reaaliaikaisen neuvotteluyhteyden kasvotusten käyttäjien välillä. Reaaliaikaiset neuvottelut luovat eri yritysten välille huomattavasti paremmat luottamussuhteet kuin puhelimesta tai vastaavassa neuvottelut asiat. Videoneuvotteluiden etuja ovat, esim. ajan säästäminen, matkustamiskulut pysyvät kurissa, nopeammat sekä tehokkaammat päätökset.

5.1 Kuvapuhelu

Jokaisella ihmisellä on joskus ollut tarvetta näyttää jotain toiselle osapuolelle puhelun aikana. Kuvapuhelussa se on mahdollista. Kuvansiirto-ominaisuus on IP – puhelimen valttikortti perinteiseen puhelimeen verrattuna. Kuvapuhelu on mahdollista soittaa tietokoneen välityksellä tai 3G-verkossa matkapuhelimen välityksellä. Tietokonetta käytettäessä osapuolet tarvitsevat ainoastaan, laajakaistayhteyden, mikrofonin, web-kameran, kuulokkeet ja sovelluksen, jolla keskustelu onnistuu esim. Skype. 3G-puheluissa soittaja ja vastaanottajat molemmat tarvitsevat 3G-puhelimen ja heidän tarvitsee olla 3G:n peittoalueella. Kuva ja puhe ovat videoneuvotteluille tärkein ominaisuus.



Kuvio 10 3G-verkon kattavuus 6/2006 (Sonera).

5.2 Videoneuvottelu

Videoneuvottelut ovat nykypäivää ja yhä useampi yritys pyrkii hoitamaan firman sisäiset koulutukset ja palaverit videoneuvotteluiden avulla. Videoneuvotteluiden aikakausi on vielä kovin ”alkeellista” ja se pääosin toimii ISND - järjestelmää hyväksikäyttäen. HD (High Definition) kuvastandardit ovat tulossa mukaan videoneuvotteluihin kovalla ryminällä. Videoneuvotteluita voidaan käydä normaalin videokameran avulla tai mahdollisesti Web – kameran avulla. Videoneuvotteluihin on suunniteltu ihan omanlaisiaan tekniikoita, joita tässä työssä ei käydä läpi.

IP – verkot ovat vasta tulossa mukaan videoneuvottelu-aikakaudelle. Uudemmat yritykset sekä ns. trendikkäät yritykset ovat ottaneet käyttöönsä jo IP – verkkoihin kuuluvat videoneuvottelut. Markkinoiden hallitsija on edelleen ISDN – järjestelmä. ISDN - videoneuvottelutekniikan etu on sen toimintavarmuus. Sen toiminta perustuu siihen, että kaksi tai useampi piste yhdistetään toisiinsa puhelinverkon välityksellä. Tämä mahdollistaa varman tiedonsiirtokaistan koko neuvottelun ajaksi. IP – verkko on pakettivälitteen, joten se ei valitettavasti pysty tarjoamaan vielä täysin varmaa ja turvallista videoneuvottelumahdollisuutta. Uskon kuitenkin videoneuvotteluiden siirtyvän IP – verkkoon tulevaisuudessa yhä enemmän.

Videoneuvottelupalveluita tarjoaa Suomessa moni yritys. Tatucom on yksi, joka tarjoaa erilaisia vaihtoehtoja monipisteneuvotteluille. Yrityksellä on monta erilaista mahdollisuutta toteuttaa videoneuvotteluita yritysten välillä. Heillä on mahdollisuus liittää ryhmäkeskusteluun jopa 160 henkilökohtaista videoneuvottelulaitteistoa. Yritys on uuden aikainen ja on siirtynyt suurelta osin jo HD – näyttöihin sekä pyrkii käyttämään ITU:n tekniikoita tiedonsiirrossa. Yrityksen mukaan kustannukset pienenevät huomattavasti videoneuvottelumahdollisuudella. Neuvotteluihin on mahdollista osallistua vaikka hotellihuoneesta, toimistolta tai vaikka koti ADSL:n kautta. Uudempien IP – pohjaisten (H.323) ja vanhempien ISDN – pohjaisten (H.320) laitteiden sekä eri laitteistojen onnistuu palveluiden kautta ongelmitta. Jos yrityksessä on tarvetta ja halua siirtyä videoneuvotteluihin, kannattaa sen ottaa yhteyttä niihin erikoistuneisiin yrityksiin ja pyytää apua. (http://www.humeko.com/?gclid=CLHVqf_z4pUCFQgrlAodqQ0dfg)

Empiria-osassa tarkasteltava Lotus Sametime on videoneuvotteluohjelmien tämän hetken edelläkävijä. Sametime on testivoittaja Tietokone-lehden tekemässä videoneuvotteluohjelmien testissä, numerossa 1/2007.

Suurissa videoneuvottelutiloissa Sametime ei kuitenkaan pääse etuuksiinsa, vaan sen suurin etu on työpiste ja kotikoneiden välillä käytävä neuvottelu.

5.3 Puheposti

Voicemail on enemmän käytetty nimi puhepostista. Voicemail on mahdollista toteuttaa VoIP – tekniikalla vaivattomammin perinteisen puhepostitoteutuksen sijasta. Puheposti

on käytännössä puhuttu tekstiviesti. Puheviesti voidaan jättää käyttäjälle samalla idealla mitä normaali tekstiviesti. Puheviestin voi lähettää vastaanottajalle tekstiviestimuodossa, liitetiedostona tai soittamalla suoraan vastaanottajan vastaajaan ja jättämällä viestin.

Puhepostipalvelun käyttäjällä on oma postilaatikko. Puhepostilaatikkoon on mahdollista jättää sanomia 24-tuntia vuorokaudessa. Oman puhepostilaatikon pystyy purkamaan tunnuskoodilla mistä tahansa maailmasta ja purku voidaan suorittaa mistä tahansa puhelimesta tunnuskoodien avulla.

Voicemail on käytännöllinen palvelu henkilön/yrityksen ollessa varattuna tai suljettuna. Postilaatikkoon voidaan jättää esim. ilmoitustilauksesta, jonka yritys pystyy käsittelemään juuri silloin kun heille sopii. Monet yritykset käyttävätkin pelkästään puhepostia tilausten vastaanottamiseen, jotta turhaa aikaa ei menisi puhelimesta.

5.4 Unified Messaging

Unified Messaging – palvelu mahdollistaa kaikkien itseensä kohdistuneiden kontaktien siirron yhteen ja samaan paikkaan. Vastaanotetusta kontaktista, käyttäjä voi saada haluamaansa paikkaan sanoman esim. tekstiviestillä tai sähköpostilla. Viestien purkamiseen tarvitaan Internet – yhteys tai matkapuhelinyhteys. Tästä tekniikasta on huomattavaa hyötyä ihmisille, jotka ovat koko ajan liikkeessä, mutta kuitenkin tarvitsevat tietoja koko ajan selvittääkseen työtehtävistään. Unified Messaging – palvelu mahdollistaa tulevien puhe-, faksi-, SMS- (Short Message Service), GSM- tai sähköpostiviestien siirtämisen yhteen paikkaan.

5.5 CTI

Tietokoneen ja puhelimen integraatio CTI (Computer Telephony Integration), on muodostunut yhdeksi tärkeimmäksi VoIP – tekniikaksi. CTI- tekniikkaa hyväksi käyttäen, voidaan yhdistää perinteisen lankapuhelintekniikan tai matkapuhelinverkon välityksellä tietokoneeseen.

Web-to-PBX on CTI:n tarjoama palvelu, joka toimii yhdyskäytäväsovelluksena. Sovelluksen tarkoituksena on helpottaa asiakkaiden jonotusta IP -puhelimessa. Asiakkaan on mahdollisuus soittaa yrityspuhelu heidän kotisivujen kautta, ja valita sieltä haluamansa palveluntarve. Yrityksen sekä asiakkaan aika säästyy, turhien yhdistämisien vuoksi. Voidaankin sanoa, että kyseessä on niin sanottu virtuaalinen puhelinvaihte.

(<http://www.proessori.fi/es00/arkisto/PDF/CTI.PDF> ;
<http://www.mediateam oulu.fi/projects/cti/?lang=en>)

5.6 Tulevaisuuden näkymät

Työssä on käynyt ilmi niin VoIP:n heikkoudet kuin vahvuudet. Laajemmalti ajateltuna VoIP on vasta alussa ja laajempaa käyttöä varten vielä kehitysvaiheessa. VoIP laajemmassa käytössä vaatii suuria muutoksia verkkoihin. Tämän hetkinen IP- verkko ei ole valmis käsittelemään suuria määriä paketteja edes saman yhteyden aikana. Eristystä on tapahtunut, mutta ei vielä niin paljon kun mitä sujuva reaaliaikainen yhteys vaatisi. Voidaankin sanoa ”yhteys on juuri niin heikko, kun sen heikoin lenkki on”, käytännössä tämä tarkoittaa tulo- ja lähtöliikenteen ongelmia.

VoIP:n mahdollisuudet tarjota kuvaa ja puhetta yhtä aikaisesti on sen suurin valttikortti. Varsinkin yrityskäytössä puheen ja kuvan siirtäminen reaaliaikaisesti vähentää kustannuksia matkoissa sekä säästää aikaa.

Työn eri vaiheissa testasimme eri ohjelmilla puhe-ominaisuuksia sekä kuvaominaisuuksia. Ohjelmista mukana olivat Skype, Windows Live Messenger ja Lotus Sametime. Ohjelmien välillä ei suuria eroja löytynyt kuvan, äänen tai tiedostojen siirrossa käytännötasolla. Suuri huomion arvoinen asia on kuitenkin edelleen se, että mieluummin soittaa analogisesta puhelimesta kuin VoIP:n välityksellä, jos haluaa äänen olevan oikean kuuloista ilman häiriöitä. Joten todetaan, ettei VoIP pysty kilpailemaan ainakaan tällä hetkellä laadun ja tarkkuuden kanssa samassa luokassa, mutta uskoakseni kuitenkin sekin hetki tulee olemaan lähitulevaisuudessa käsillä.

Yksityiskäyttäjiä ajatellen soitan vieläkin ensisijaisesti lankaliittymästä tai kännykästä. Vaikka puhe VoIP:n välityksellä onkin välttävää, on matkapuhelimesta soittaminen vielä nykyään huomattavasti helpompaa kuin tietokoneen äärestä, kuluttajia ajatellen. Yrityksillä tämä onkin jo ihan toinen juttu.

Tulevaisuudessa luotan täysin VoIP:n valtaavan markkinat ja syrjäyttäen täysin piirikytkeäisen puhelinverkon. Siihen tulee menemään vielä aikaa, mutta tekniikan kehityksen mukana, tulee vakaampia ratkaisuita tai mahdollisesti kokonaan uusia ratkaisuja.

6 VIDEONEUVOTTELU

Teoriaosa on käsitelty ja on aika siirtyä empiriaosaan. Teoriaosa käsitteli asioita teknisesti kannalta. Empiriaosa käsittelee asioita enemmän käytännöntasolla.

Yhä yleistyvät keskustelut VoIP:n välityksellä, on saanut myös oman mielenkiintomme heräämän kyseistä asiaa kohtaan. Lotus Sametime kuulosti parhaalta mahdolliselta ohjelmalta opinnäytetyöni kannalta ja kyseinen ohjelma on vielä käytössä Satakunnan Ammattikorkeakouluissa. Sametime ei suoraan ole VoIP – ohjelma, mutta se sisältää tuen VoIP – puheluille. Lotus Sametime ei kuulu perinteisten Internet-puheluohjelmien sarjaan kuten esimerkiksi Skype ja Messenger. Sametime mahdollistaa VoIP – puhelut kesken neuvottelun, mutta tämän hetkinen maksimi on viisi puhelua yhtäaikaaisesti.

Videoneuvottelu tapahtuu yleisesti ottaen puheenjohtajan koolle kutsumassa tapahtumassa. Videoneuvottelu on mahdollista käydä yhden tai useamman osallistujan kesken. Kysymykset jotka ovat heränneet kyseistä ohjelmaa kohtaan, on yleinen hämmennys. Miksi tällaista ohjelmaa ei käytetä opetuksessa? Siihen ei riitä ainoastaan yksi ongelma. Lotus Sametime ohjelmalla on mahdollista tallentaa oppitunti ja poissaolijat voisivat seurata tunnin jälkikäteen. Siinä muodostuu jo ensimmäinen ongelma, alkuhuumien jälkeen oppilaat seuraisivat tunnin aina jälkikäteen ja vain tunnollisimmat osallistuisivat reaaliaikaiseen opetukseen. Itse keskustelua luodessani törmäsin ongelmaan, miksi jou-

dun olemaan yksin paikalla. Tapaamiseen kutsumani henkilöt eivät osallistuneetkaan keskusteluun. Tietenkin ongelmana on nykyaikana ihmisten kiire, jos kyseiset yhteydenotot olisivat olleet ns. ”pakollisia” olisi osanotto ollut varmasti lähes 100 %. Yhteyden testausvaiheessa koneeni kaatui useasti, syytä siihen en varmuudella osaa sanoa, mutta uskoakseni Windowsin Vista oli siihen suurin syy. Aikaisemmalla Windows-versiolla testaus sujui aina moitteettomasti.

Lotus Sametime on ohjelmana helppokäyttöinen ja lähes kaikki pystyvät käyttämään ohjelmaa perustietokonetuntemuksen pohjalta. Ohjelmassa puheenjohtaja luo tapaamisen ja kutsuu siihen henkilöitä, puhelimitse, sähköpostinvälityksellä jne. Puheenjohtaja luo keskustelulle salasanan ja antaa sen tiedoksi keskusteluun halutuille henkilöille. Sametime on ohjelma johon kannattaa tutustua hieman etukäteen esim. opetuskeskustelun tai valmiin ohjeen perusteella. Ohjelma on luotu mahdollisimman yksinkertaiseksi, mutta ei silti ole pelkistetty, vaan erittäin kattava keskusteluohjelma.

Useat ohjelmat ja sovellukset sisältävät puutteelliset ohjeet niiden käytöstä tai vastavasti paksun ohjekirjan. Lotus Sametimen ohjeet ovat mielestäni yksityiskohtaiset ja ne löytyvät ohjelman kotisivuilta. Ohjeet ovat erittäin helppolukuiset ja vajaan tunnin lukemisen jälkeen ohjeet ovat lähes täysin hallussa.

6.1 Administrator

Lotus Sametimestä on pääkäyttäjä ota kutsutaan myös Administratoriksi. Pääkäyttäjä toimii sovelluksen hallintatehtävissä. Hallintatehtäviin kuuluu esimerkiksi käyttäjätunusten luonti, ohjelman ylläpitäminen, ongelmien ratkaisu sekä muita samankaltaisia tehtäviä.

6.2 Puheenjohtaja

Puheenjohtajan tehtävät Lotus Sametimestä on käytännössä samanlaiset mitä normaali kokoustilanteessa. Puheenjohtaja järjestää tapaamisen, lähettää kutsut osallistujille, toi-

mii puheenjohtajana sekä monia muita edellä mainittuihin rinnastettavia asioita. Puheenjohtajan toiminnalla on erittäin tärkeä merkitys onnistuneen neuvottelun aikaansaamiseksi. Puheenjohtajan tulee suunnitella tarkasti tapaamisen sisältö sekä luoda jonkin näköinen esityslista, jotta tapaamisesta tulee joustavampi.

Hyvin suunniteltu luento on puoliksi valmis. Hyvä puheenjohtaja ottaa tapaamisen aikana kaikki sen osallistujat huomioon ja pyrkii pitämään kaikki osallistujat aktiivisina keskustelulle. Puheenjohtajan tulee olla innostajana kaikkia osallistujia kohtaan sekä ohjata keskustelua oikeaan suuntaan, käytännössä sanottuna, noudata asialistaa. Neuvotteluissa on hyvä välillä keventää tunnelmaa ja päästää muitakin ääneen. Verkkotapaaminen ei saa olla liian pitkä, hyvä verkkotapaaminen muodostuu 15-45min välille. Jos tapaaminen muodostuu pidemmäksi kuin 45min, voidaan välillä pitää tauko ja jatkaa sen jälkeen. Kutsussa on varmasti hyvä kertoa osallistujille hyvän neuvottelun edellytykset. Varmista oman laitteiston toimivuus, rauhallinen hetki (puhelin suljettuna), pyri olemaan ennen tapaamisen alkua paikalla sekä muutenkin hyvät tavat.

6.1.1 Tapaamisen varaaminen

Puheenjohtajan tehtäviin kuuluu tapaamisen varaaminen. Opetustilanteessa puheenjohtaja (opettaja) varaa ajankohdan esim. luennon paikalle. Puheenjohtaja pystyy määrittämään osallistujat, joten kuka tahansa ei pääse seuraamaan tilaisuutta. Salasanan lähettäminen sähköpostilla kaikille osallistujille on varmin keino estää uskopuolisten osallistumisentapaamiseen. Ennen tapaamisen alkamista puheenjohtajalla on mahdollisuus kirjautua ohjelmaan ja muokata tapaamisen tietoja esim. sen kesto. Tapaamisen tiedot voidaan lähettää osallistujille sähköpostilla salasanan kanssa.

Seuraavaksi testataan miten Sametime käytännössä toimii ja mitä se vaatii käyttäjiltä. Tapaaminen käydään tarkasti läpi ja kerrotaan sen eri vaiheista. Tapaamisessa on otettu huomioon puheenjohtajan sekä osallistujan roolit.

Kuviossa yksitoista puheenjohtaja määrittelee tapaamiselle nimen, antaa kuvauksen tapaamisesta, milloin tapaaminen järjestetään, ääni- ja videotoinnot sekä antaa salasanan tapaamiselle. Tapaamisen määrittäminen huolellisesti on tärkeää. Puheenjohtajan on syytä määrittää aloituspäivämäärä sekä aika erityisellä huolellisuudella, jotta vältetään ongelmilta.

Uusi tapaaminen - IBM Lotus Sametime - Windows Internet Explorer

http://sametime.samk.fi/stconf.nsf/frmConference?OpenForm

Uusi tapaaminen - IBM Lotus Sametime

Lotus. Sametime. | Tapaamistietokanta

Su, 17.8.2008 16:02

Kirjautunut käyttäjänä
Yleinen Käyttäjä

Kirjaudu ulos

• Uusi tapaaminen

Meneillään
Tänään
Aika varattu
Päättynyt

Kaikki tapaamiset
Omat tapaamiset
Nauhoitetut tapaamiset
Näytä kalenterin mukaan

Etsi tapaaminen

Testaa tapaaminen

Lataukset

Uusi tapaaminen

Tiedot | Henkilöt | Diakuvat | Asetukset

Voit luoda verkkotapaamisen täyttämällä tämän välilehden tiedot ja valitsemalla Tallenna. Voit myös halutessasi käyttää muita välilehtiä ja kutsua käyttäjiä tapaamiseen, lisätä tapaamiseen sisältöä ja määrittää tapaamisen asetuksia.

* Tapaamisen nimi: Opinnäytetyö

Kuvaus tai muita tietoja tapaamisesta: Opinnäytetyö

* Milloin: ☐ Aloita nyt

Aloituspäivämäärä: 17.8.2008 Toista...

Aika: 16:10

Kesto: 0p 1h 00m

Ääni- ja videopalvelut: ☐ Ei mitään
☐ Tietokoneen äänitoiminnot
☒ Tietokoneen ääni- ja videotoinnot

Tapaamisen salasana: ..

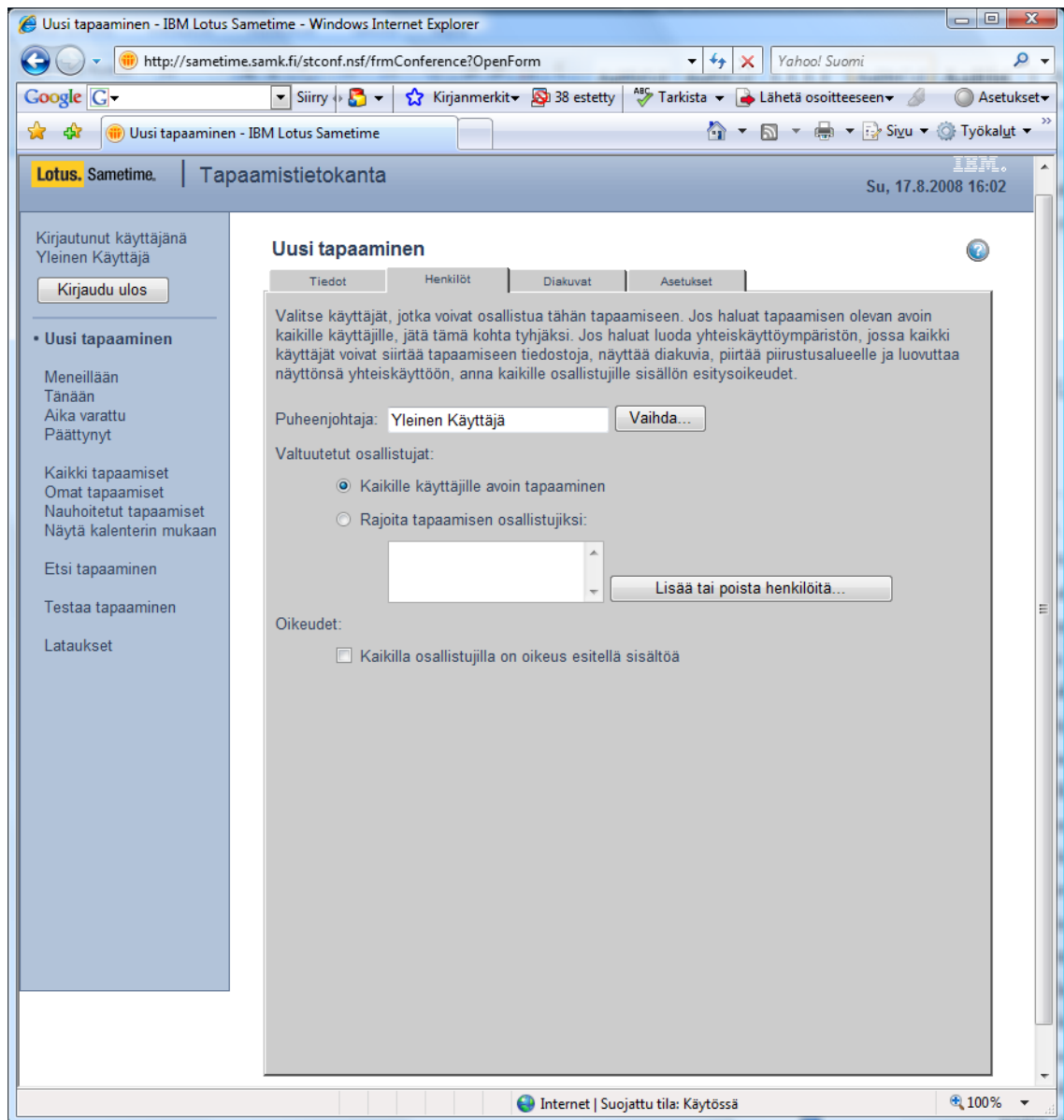
Kirjoita salasana uudelleen: ..

* Pakollinen kenttä

Internet | Suojattu tila: Käytössä

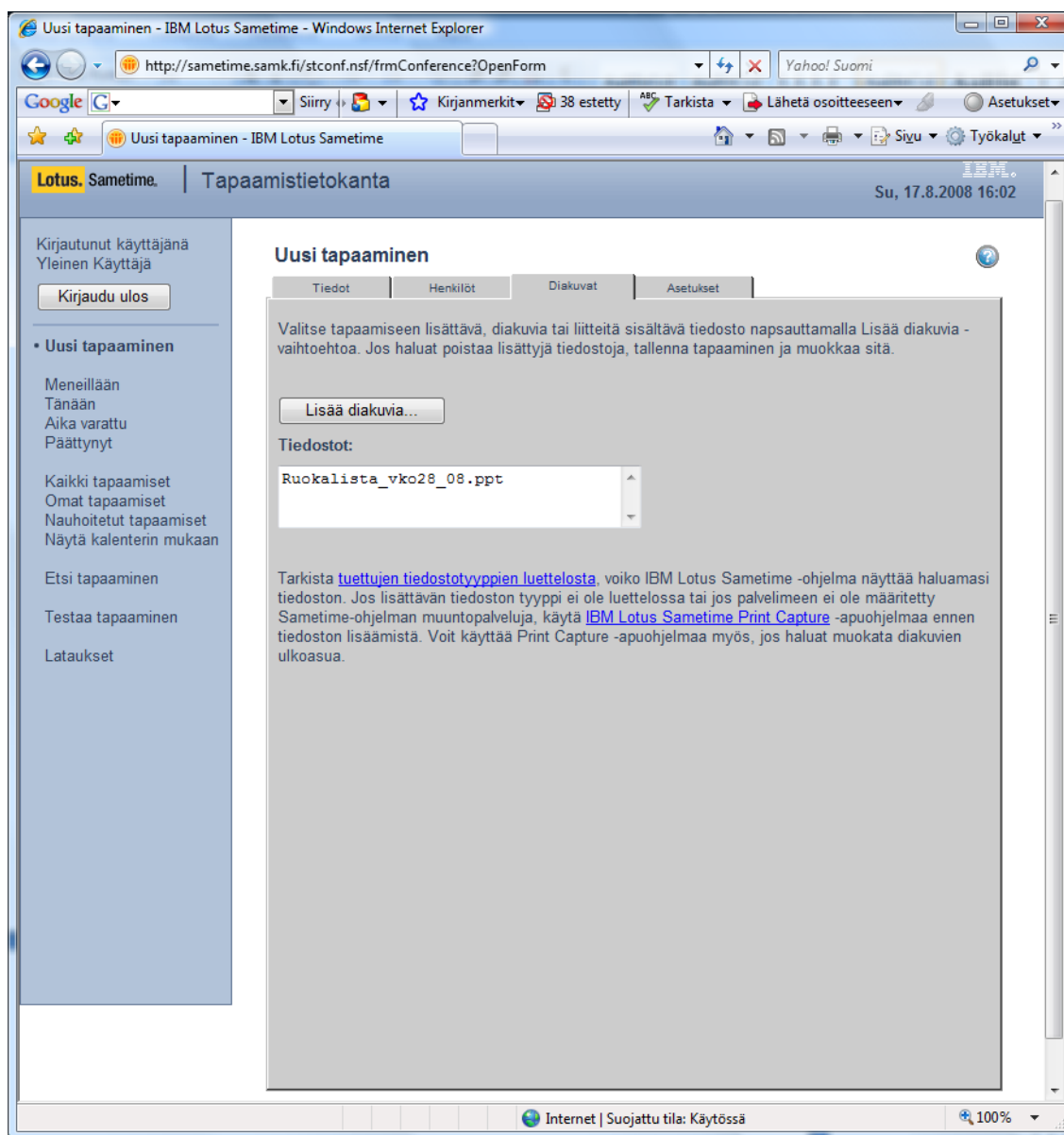
Kuvio 11 Uuden tapaamisen luominen.

Kuviossa kaksitoista valitaan tapaamiselle puheenjohtaja, joka on yleensä tapaamisen luoja. Henkilöt kohdassa on mahdollista määrittää henkilöt jotka osallistuvat tapaamiseen.



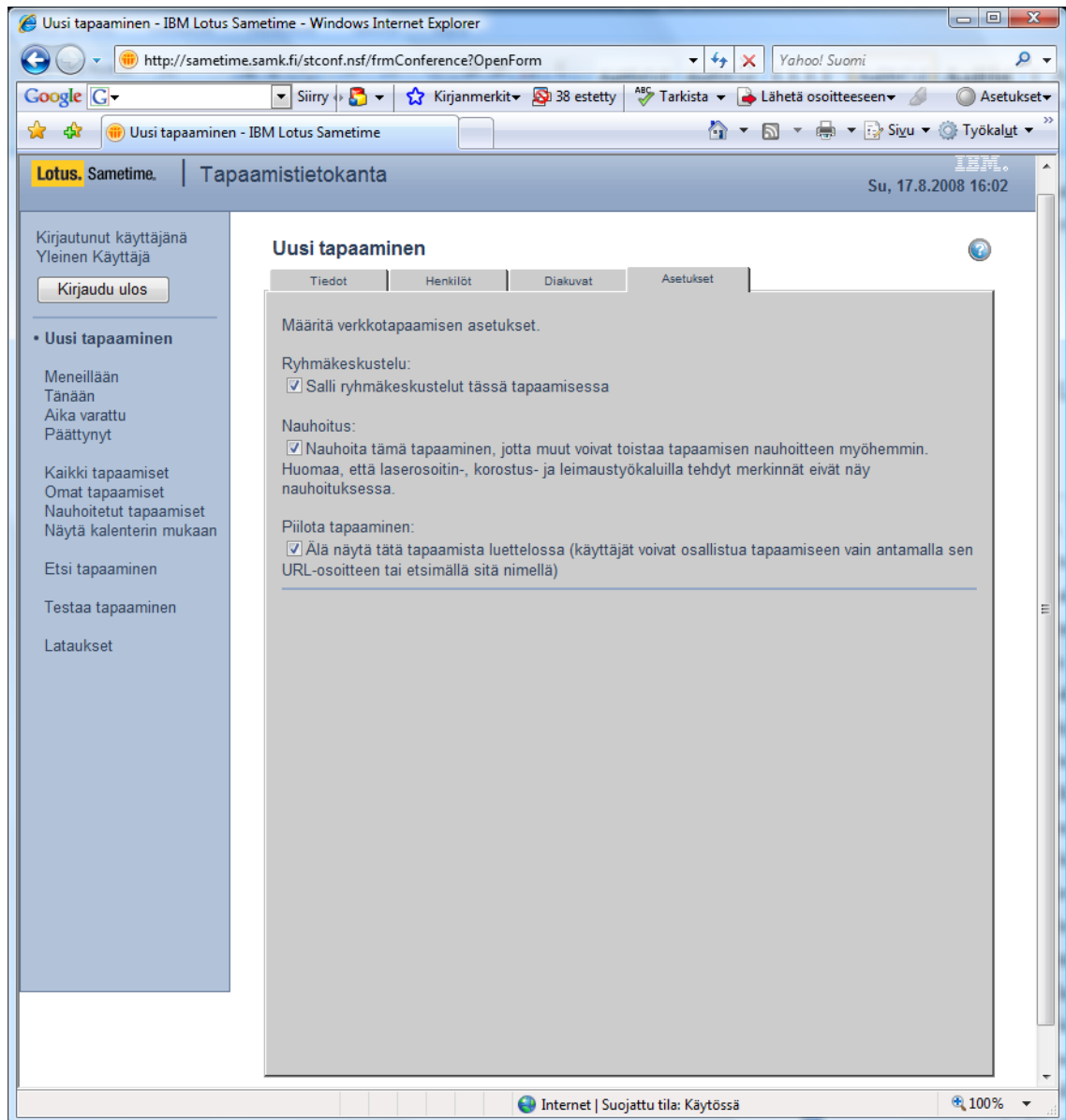
Kuvio 12 Osallistujien määrittäminen.

Kuviossa kolmetoista lisätään jokin tiedosto, mikä käsitellään tapaamisessa. Tiedoston lisääminen ei ole pakollinen ja tiedoston lisääminen on myös mahdollista tapaamisen jo ollessa käynnissä. Ohjelma tukee hyvin todella montaa erilaista tiedostoa esim. RTF, JPEG, GIF, PDF, jne. Testaus vaiheessa lisäsin useita erilaisia tiedostoja, jotka kaikki näkyivät hyvin sekä itselläni sekä osallistujan koneella.



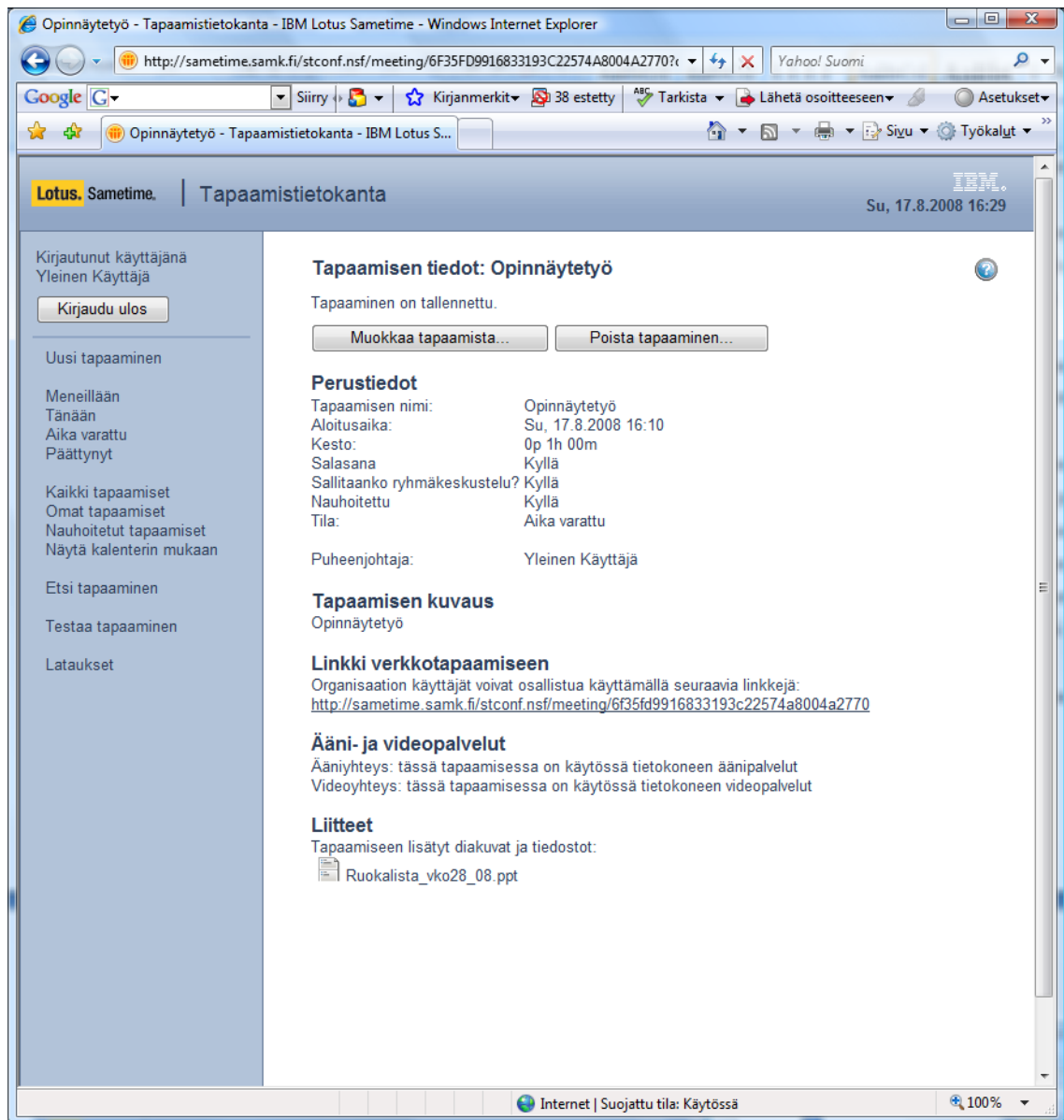
Kuvio 13 Diakuvien lisääminen.

Kuviossa neljätoista määritetään verkkotapaamisen asetukset. Asetukset kohdassa puheenjohtaja määrittää nauhoitetaanko tapaaminen, sallitaanko ryhmäkeskustelut sekä onko tapaaminen julkinen vai piilotettu. Puheenjohtajan on hyvä ilmoittaa myös nämä tiedot osallistujille. Nauhoitetussa tapaamisessa eivät korostustyökalut toimi.



Kuvio 14 Asetuksien määrittäminen.

Kuviossa viisitoista on valmiin tapaamisen tiedot. Kyseinen tapaaminen luotiin salatuk-
si, joten sen löytäminen vaatii tapaamisen tiedot kohdasta, ”Linkki verkkotapaamiseen”.
Kuviossa näkyy myös tapaamisen aloitusaika, kesto, ja muita hyödyllisiä tietoja. Ääni-
ja videopalvelut ovat tässä tapaamisessa käytössä, se ei kuitenkaan tarkoita sitä, ettei
tapaamiseen pystyisi osallistumaan ilman mikrofonia tai kameraa.



Kuvio 15 Varatun tapaamisen tiedot.

6.1.2 Tapaamisen määrittäminen

Vaikka Sametime ohjelma onkin melko yksinkertainen, on siinä joitakin pieniä porsaanreikiä, jotka ovat ensikäyttäjälle hankalia. Oma ongelmani oli mikrofonin sekä webkameran toimivuus ohjelmassa. Puheenjohtajalla on mahdollisuus muokata tapaamista ennen sen alkua. Hänen tarvitsee vain kirjautua sisään ohjelmaan. Tapaamisen luojan tulee lähettää hyvät tiedot osallistujille ennen ensimmäistä tapaamista, jotta kaikki pääsevät seuraamaan tapaamista keskittyneesti. Ensikertalaiset tarvitsevat pientä totuttelua ohjelman käytössä, joten olisi hyvä järjestää ennakoon testi tapaaminen noin 5-10 min tutustumista ohjelman mahdollisuuksiin. Kuviossa viisitoista on esiteltynä tiedot, jotka tulisi kertoa tapaamiseen osallistujille. Kokeneemmille käyttäjille riittää tietysti, linkki verkkotapaamiseen, liitteet sekä ajankohta. Onnistunut tapaaminen saadaan aikaan hyvällä valmistautumisella.

6.1.3 Reaaliaikainen tapaaminen

Puheenjohtaja kirjautuu tapaamiseen hyvissä ajoin odottelemaan osallistujia. Vihreä neliö osallistujan nimen vasemmalla puolella tarkoittaa sitä, että kirjautuminen on onnistunut. Valkoinen puhekupla osallistujan nimen vasemmalla puolen kertoo siitä, että osallistujan ääniyhteys on kunnossa. Osallistujien kirjautuessa eri aikaan ohjelmaan puheenjohtajan on hyvä tehdä heti yhteyskokeilu, jotta saadaan täysi varmuus yhteyden toiminnasta. Puheenjohtaja voi mykistää osallistujien mikrofonit heti yhteyskokeilun jälkeen. Mikrofonit on hyvää pitää suljettuna silloin, kun henkilö ei puhu, yleiset häiriötekijät vähenevät. Puheenvuoron voi pyytää nostamalla kättä. Tapaamiseen osallistuminen ei edellytä video- tai puheyhteyttä, mutta se tietenkin on suotavaa neuvottelun sujuvuuden kannalta. Kommunikointi ohjelmassa voidaan toteuttaa myös kirjoittamalla. Kirjoittamalla toteutettu tapahtuma on kuitenkin huomattavasti hitaampi vaihtoehto kuvalle ja/tai äänelle. Kaikkien osallistujien kirjaututtua sisään puheenjohtaja aloittaa tapaamisen toivottamalla kaikki tervetulleiksi ja kertoo tapaamisesta tarkemman kuvauksen.

Kuviossa kuusitoista on kuvattuna tapaus, jossa oppilaat ovat tehneet annetun tehtävän. Tehtävä tarkastetaan yhdessä, ja kaikki antavat kommenttinsa tehtävästä. Tehtävän tarkastus reaaliaikaisena kaikkien tekijöiden kesken auttaa ymmärtämään tekemänsä virheet.

The screenshot shows a Lotus Sametime web interface for a meeting titled "Ohjelman heikko toimivuus - Neuvotteluhuone". The interface includes a sidebar with participant list, a main content area with a table of IP addresses, and a chat window at the bottom.

Participants:

- Juha Guest
- Yleinen Käyttäjä

Table of IP addresses:

	alverkko	maski	gateway	broadcast
Huittinen	193.209.5.0	255.255.255.192	193.209.5.1	193.209.5.63
Vammala	193.209.5.64	255.255.255.192	193.209.5.65	193.209.5.127
Sakyla	193.209.5.128	255.255.255.224	193.209.5.129	193.209.5.159
Kokemäki	193.209.5.160	255.255.255.224	193.209.5.161	193.166.5.199
Huit-Van	193.209.5.244	255.255.255.252	193.209.5.245	193.209.5.247
Huit-Kok	193.209.5.248	255.255.255.252	193.209.5.249	193.209.5.251
Huit-Sak	193.209.5.252	255.255.255.252	193.209.5.253	193.209.5.255

Summary of IP addresses:

- HUITTINEN:** verkko 193.209.5.0, maski 255.255.255.192, gateway1 193.209.5.1, gateway2 193.209.5.2, eth0 193.209.5.1
- VAMMALA:** verkko 193.209.5.64, maski 255.255.255.192, eth0 193.209.5.65, gateway 193.209.245
- SÄKYLÄ:** verkko 193.209.5.128, maski 255.255.255.224
- KOKEMÄKI:** verkko 193.209.5.160, maski 255.255.255.224

Kuvio 16 Tapaaminen reaaliajassa.

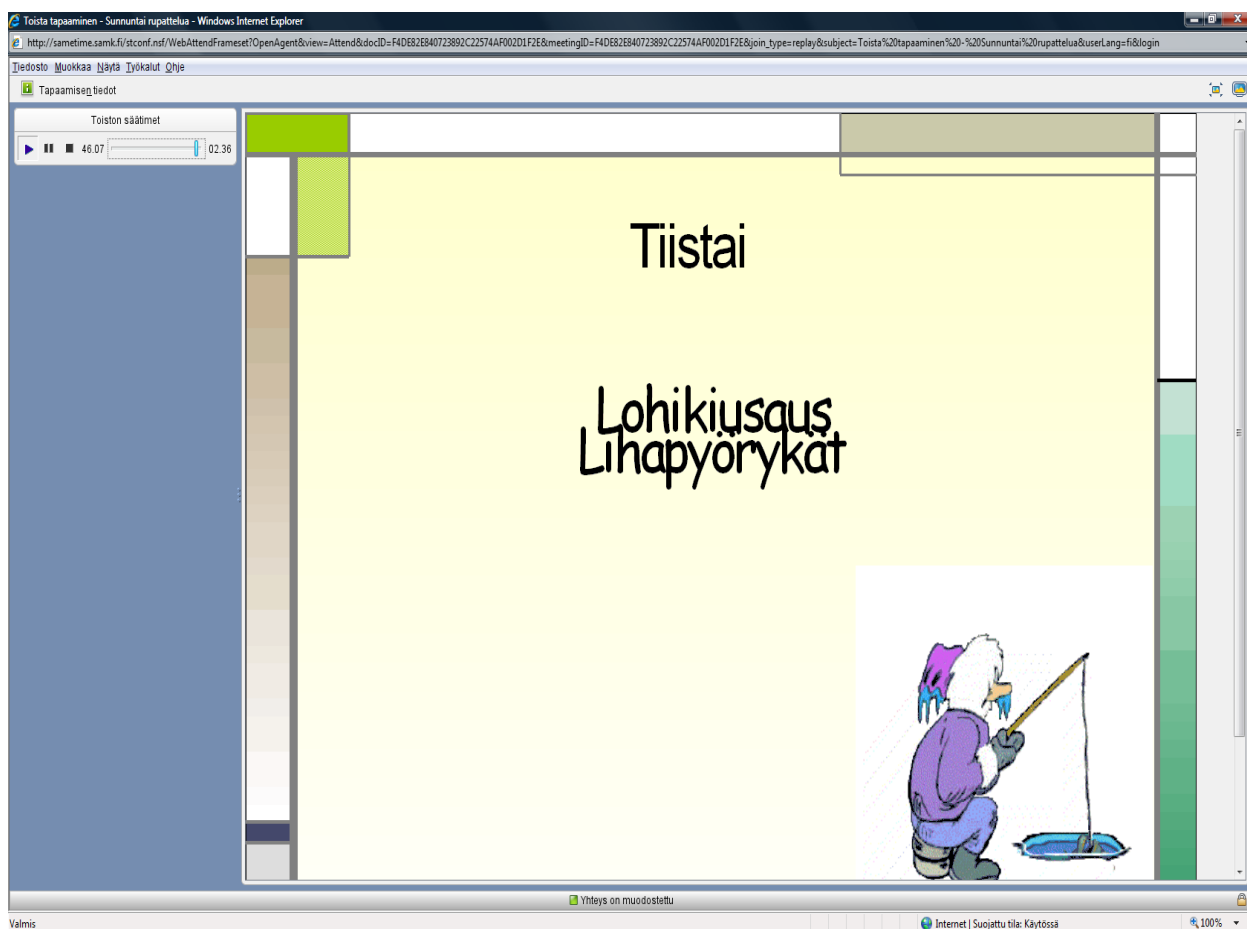
Tapaaminen, jossa on määritelty osallistujien mahdollisuus pitää oma esityksensä, on erinomainen opetustilanteiden kannalta. Opetustilanteessa osallistujien on mahdollista lisätä oma esityksensä tapaamisen aikana (vaatii omat käyttäjätunnukset). Kaikkien töiden lisääminen puheenjohtajan toimesta on myös kätevä vaihtoehto, tapaamisen sujumisen kannalta. Diakuvat kohdassa on alas vetovalikko, johon jokaisen työt voidaan lisätä. Esityksessä on mahdollista käyttää erilaisia työkaluja puheentueksi, esimerkiksi, laserosoitin, piirtotyökaluja, leimasin yms. Muut osallistajat voivat kommentoida tässäkin tilanteessa nostamalla kätensä ylös ja puheenjohtaja antaa puheenvuoron. Lotus Same-time tarjoaa myös hyvät ryhmäkeskustelut mahdollisuudet. Osallistajat voidaan jakaa pienempiin ryhmiin, jossa he voivat keskustella aiheesta toistensa kanssa, jonka jälkeen jokaisen ryhmän edustaja kertoo pohdintojen tuloksen. Puheenjohtaja päättää tapaamisen tai ehdottaa taukoa, jos tapaaminen venyy liian pitkäksi. Tapaamisen päättyessä puheenjohtaja kiittää tapaamiseen osallistujia sekä tekee mahdollisen yhteenvedon, jonka lähettää sähköpostitse kaikille osallistujille.

Lotus Sametimestä on mahdollisuus nauhoittaa tapaamiset, jotta poissaolijat voisivat seurata myös neuvottelun, kun heille sopii. Nauhoitetussa tapaamisessa toimii, puhe- sekä videotoinnot. Nauhoituksen ongelmana on se, etteivät piirtotyökalut, laserosoitin sekä leimasin ole näkyvillä.

6.1.4 Nauhoitettu tapaaminen

Nauhoitettuun tapaamiseen osallistutaan, niin kuin reaaliaikaiseenkin tapaamiseen. Opettaja/Puheenjohtaja lähettää linkin: <http://sametime.samk.fi/stconf.nsf/meeting/f4de82e840723892c22574af002d1f2e>, esimerkiksi sähköpostilla sekä tapaamiselle määrittelemänsä salasanan ja lähettää sen osallistujille. Tapaamisen voi katsoa koska tahansa jälkikäteen, sille ei ole asetettu rajoitteita. Tapaamisen puheenjohtaja voi poistaa myös tapaamisen koska haluaa tai rajoittaa sen katselua. Työssäni testasin monenlaista variaatiota. Nauhoitin tehtävän ohjeen, keskustelin ystävien kanssa, näytin dioja jne. Nauhoituksen katseleminen oli mielekästä ainoastaan muutaman minuutin ajan. Mielekkyyteen vaikutti suuresti puheenpäättäminen sekä erikoistehosteiden puute. Tehtävän sanallinen ohje oli mielestäni mielenkiintoisin. Sen voi toistaa uudelleen ja

uudelleen sekä saada siitä konkreettista hyötyä. Pitkän neuvottelun seuraaminen jälkikäteen on tuskin järkevää, ohjelman puutteiden vuoksi. Oppimistarkoituksessa nauhoitettu on mielestäni parempi tapa saada asiaan selvyys mitä reaaliaikainen. Testasin tapaamista kahdella erilaisella nettiyhteydellä. Ensimmäiseksi testasin kaapeliyhteydellä 2048kbps/256kbps. Kaapeliyhteys toimi kutakuinkin hyvin muutamia pieniä ongelmia lukuun ottamatta. Ongelmat koostuivat lähinnä kuva ongelmista. Reaaliaikaisessa keskustelussa web-kameran avulla luoma yhteyteni toimi hyvin, mutta nauhoitetussa tapaamisessa pätkiminen oli enemmän kuin kiusallista. Muuten 2M-kotiyhteys toimi niin kuin mitä saatoin odottaa, olin tyytyväinen. Seuraavaksi testasin yhteyttä 3G-yhteyden avulla. palveluntarjoaja lupaa yhteyden nopeudeksi 1024kbps. 3G-yhteydessä tulikin sitten jo ongelmia, kuvat eivät avautuneet, puheesta ei saanut aina kunnolla selvää, web-kameran kuva ei juuri näkynyt sekä esitykset aukesivat kiusallisen hitaasti. Suoritin esityksen jälkeen nopeusluokka testin, jonka tulos oli 593.20kbps, joten reilu 0,5M-yhteys ei ollut riittävä. Ongelmia kyseinen yhteys voi tuoda opiskelijoille. Opiskelijoilla on kannettavatietokone ja siinä 3G-yhteys. Teknologian kehittyminen kovaa vauhtia tuo tietysti kehitystä kyseiseen yhteyteen, mutta millä aikataululla. Suosittelen silti nauhoitetunkin tapaamisen hyödyntämistä niin kokouksissa kuin erilaisissa opiskelutilanteissa. Kuviossa seitsemäntoista, käsitellään työpaikan ruokalistaa, graafikon sekä ruokalanemännän kanssa. Tilanteen ongelman luo erikoistehosteiden puute, mm. laserosoitin.



Kuvio 17 Nauhoitettu tapaaminen

6.3 Osallistuja tapaamisessa

Osallistujan tehtävät verkkotapaamisessa ovat kutakuinkin samankaltaiset mitä ne ovat normaalissa kokoustilanteessa. Puheenjohtaja on jakanut etukäteen materiaalin tai lähettänyt esityslistan tapaamisen sisällöstä. Osallistujan on hyvä valmistautua tapaamiseen, se nopeuttaa ja auttaa tapahtuman läpivientiä. Osallistujan on hyvä muistaa hyvät tavat, myös verkkotapaamisessa. Ennen tapaamista varmista laitteistosi toimivuus, sekä kirjaudu tapaamiseen hyvissä ajoin (puheenjohtaja suorittaa yleensä ääni kokeilun ennakoon). Sulje kaikki ylimääräinen ärsyke pois, keskity ainoastaan neuvottelutilanteeseen. Puheenjohtaja jakaa puheenvuorot, välttä siis kokoajan äänessä olemista. Ohjelmassa on mahdollista käyttää myös tekstiviesti ominaisuutta, joten käytä sitä hyväksesi. Tapaamisessa ei saa muodostaa kuppikuntia itse, vain puheenjohtajan pyynnöstä tai suostumuk-

sesta voidaan niihin jakautua. Kunnioita muita osallistujia, sekä tue heidän ideoitaan. Kuuntele aina loppuun mitä toisella on asiaa älä keskeytä.

6.4 Luento

Oppitunnin/Luennon suunnittelu sekä toteutus ovat täysin samanlaiset mitä normaalisakin tilanteessa. Oppitunnin pituus Satakunnan Ammattikorkeakoulussa on puolitoistatuntia. Kuinka kauan osallistuja jaksaa seurata keskittyneesti opetusta verkkokautta, tuskin kauempaa kuin puolitunti. Tästä johtuen oppituntien siirtäminen verkko-opetukseen tulee olemaan erittäin epätodennäköistä. Olen pitänyt kursseja Microsoft Office-ohjelmista. Valmiiksi suunnittelemani materiaalin siirsin Lotus Sametimeen ja kutsuin muutaman ystäväni kokeiluun mukaan. Kokeilu sujui suhteellisen hyvin. Hyviä asioita tuli muutamia esille, selkeät ilmaisut, materiaalit hyviä ja muutamia muita samankaltaisia asioita. Huonoja asioita kuitenkin tuli enemmän esille. Niistä muutamia mainitakseni: puhe pätki (mahdollisesti väliaikainen yhteys ongelma), keskittyminen ei ollut parasta mahdollista (muuta virikkeitä). Tästä syystä oppitunti ei saisi kestää kovinkaan kauaa verkossa, tutkimusten mukaan maksimi on 45 minuuttia, jonka jälkeen olisi tauko. Aloin miettimään perinteistä kontaktiopetusta, ja vertasin sen kestoa verkossa tapahtuvaan. Molemmissa tapauksissa on muita virikkeitä, esimerkiksi Internet. Internetiin on helppo mennä hetkeksi pois seuraamasta opetusta ja palata takaisin. Onko sittenkään verkko-opetus yhtään huonompi vaihtoehto. Sosiaalinen kanssakäyminen kärsii, jos kontaktiopetusta ei ole. Opetuksen voisi aloittaa lyhyestä ja yksinkertaisesta asiasta, tehtävien tarkastus. Opettaja suunnittelee tunnin ja opiskelijat esittelevät työnsä opettajan johdolla. Kaikki kommentoivat toistensa töitä ja samalla molemminpuolinen oppiminen lisääntyy.

6.3.1 Liitetiedostot tapaamisessa

Lotus Sametimessa on määritelty ne tiedostotyyppit jotka yhteensopivat ohjelman kanssa (kts. kuvio 13). Liitetiedostojen kanssa tulee olla tarkkana. Tiedostoissa tulee noudattaa tekijänoikeuslakia. Miettiessäni mitä kaikkea Sametimellä voisi tehdä, tuli mieleeni

opetusvideon näyttäminen ohjelman kautta ja siinä samalla kommentoida sen tapahtumia. Ongelmia tuli kaksikin vastaan, toinen oli tekijänoikeus ja toinen oli sen toimimattomuus ohjelmassa. Tällä hetkellä Sametimessä ei ole mahdollisuutta näyttää videota. Tulevaisuudessa sekin asia tulee olemaan varmasti hoidossa.

6.4 IBM Lotus Sametime

Lotus Sametime on IBM:än vastaus nykypäivän VoIP- ja videokuvaohjelmille. Sametimesta löytyy kaikki nykystandardiin vaadittavat toiminnot kuten tekstin lähetys sekä äänikeskustelu ja videokeskustelu. Lotus Sametime on IBM:n Lotus tuoteperheen tuoksia jota kutsutaan Lotus Software. Lotus Softwaren perustettiin vuonna 1982 ja se on siitä lähtien melkoisesti hallinnut monia ohjelmistoaloja Lotus tuoteperheen ohjelmilla. Lotus Sametime palkittiin myös Vuoden 2008 Pohjois-Amerikan Yritteliäisyystuotteena.

Lotus Sametime luonnehtii itseään markkinajohtajaksi ja yrittää tiukasti nostaa mainettaan VoIP standardiohjelmaksi. Sametime perustuu VoIP -tekniikkaan, mutta teknisesti se ei ole VoIP -ohjelma vaan se mahdollistaa VoIP -puhelut. Ongelmana Lotus Sametimen markkinajohtajuus halukkuudessa on, että IBM:llä on paremmin maine tietokoneiden rautapuolella, kuin ohjelmistoissa toisin, kuten esimerkiksi Microsoftilla joka tunnetaan loistavista ohjelmistaan. Lotus Sametimellä on kuitenkin vakaan VoIP -ohjelman maine konferenssikäytössä, kun taas Microsoftin Windows Live Messengerillä on jostain syystä maine parhaiten nuorison keskuudessa. IBM Lotus Sametime ei ole ilmaisessa käytössä.

Tavallisella kuluttajalla ei Sametimestä ole juuri hyötyä. Skype ja Messenger ajavat tavallisille kuluttajille tarvittavat palvelut. Sametimen erona ovat sen erinomaiset mahdollisuudet toimia normaalia palaveria verrattavassa tilanteessa. Lotus Notes ja Sametime ovat integroitua keskenään, joka mahdollistaa niiden saumattoman yhteensopivuuden. Käyttäjälle voidaan lähettää kutsu tapaamiseen Notesilla ja osallistua siihen sen kautta. Uusimmat versiot tarjoavat käyttäjille paljon työtä helpottavia apuohjelmia. Neuvottelu tilanteessa osallistujan on mahdollisuus siirtää tulevat puhelunsa eteenpäin, erillisellä

Unifield Telephony – ohjelmalla. IBM julkaisi tiedotteen 24.8.2008, jossa he kertoivat siirtävänsä yhä enemmän puheluita juuri Unifield Telephony – ohjelmaansa. Ohjelman kehitys menee koko ajan kovaa vauhtia eteenpäin. Sametimen viimeisin vakaa versio on 8.0. Lotuksen tavoitteena on saada kaikki ohjelmat integroitua yhteen, jolloin kaikki toiminnot olisivat yhden järjestelmän takana. IBM:n kova kehitys on tuonut koko ajan erilaisia paranneltuja ja vakaampia ohjelmia sekä päivityksiä kuluttajien ja yritysten saataville. Lotuksen päätavoitteena on tuoda suuremmille käyttäjäryhmille ohjelmia ja tuotteita. Suurien ohjelmisto kehittäjien tavoitteena on saada mahdollisimman vakaat sekä tietoturvalliset ohjelmat markkinoille. Nykypäivänä tietoturva on päällimmäisenä kehityksen kohteena, huono tietoturva pilaa ohjelman maineen ja sitä kautta menettää asiakkaitaan. Lotus lupaa Sametime – ohjelmaan sekä muihin heidän valmistamiinsa ohjelmiin 100 % varman tietoturvallisuuden. Varmana asiaa ei voida kuitenkaan pitää, mutta jokainen käyttäjä voivat itse parantaa tietoturvavuotoja omalla käyttäytymisellään verkossa. Sametime Meeting Integrator for Microsoft Outlook -apuohjelmalla voi ajoittaa Sametime-tapaamisia ja osallistua niihin käyttämällä Microsoft Outlook -ohjelman kalenterimerkintöjä. Käytännössä on Meeting Integrator for Microsoft Outlook ohjelmaa pystynyt testaamaan työtäni varten, mutta demon katsottua vakuutuin sen toiminnasta.

(<http://www-01.ibm.com/software/lotus/sametime/>)

6.4.1 IBM Lotus Sametime – tekniikka

Lotus Sametimen teknisiä vahvuuksia on sen standarditoimintojen lisäksi se, että ohjelma toimii Windowsin lisäksi myös Linuxilla ja Machintosilla, mikä on ehdottomasti vahvuus verrattaessa kilpailijoihin, jotka toimivat itsepäisesti vain Windowsin alustalla. Lotus Sametime tarjoaa vahvan tuen kommunikointistandardeille sekä standardi VoIP -protokollille esim. SIP, SIMPLE, T.120, XMPP ja perinteiselle H.323. IBM Lotus Sametime Gatewayn avulla Sametimeä pystyy käyttämään mm. AOL Instant messenger, Yahoo, Google talkin kanssa sekä monen muun XMPP protokollaan perustuvien ohjelmien kanssa.

IBM on ulkoistanut Lotus Sametimen tietoturvaratkaisun. Siitä huolehtii FaceTime Enterprise Edition tietoturvayritys. Turvallisuudesta huolehtii Sametimessä toimiva sisäänrakennettu suojaus. Tarkka suojausmenetelmä on jokseenkin hämärän peitossa mikä onkin useimmiten hyvän suojauksen merkki. Asiantuntijoiden mielestä suojaus edustaa erittäin vaikeaselkoista kryptausta. Lisäksi Sametimessä on tarkat käyttäjätunnistus menetelmät, sekä mahdollisuus tallentaa kaikki keskustelut suojattuihin tiedostoihin. (<http://www-01.ibm.com/software/lotus/sametime/>)

7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO

Työn tarkoituksena oli selvittää lukijalle, mikä on VoIP ja miten se toimii. VoIP – verkon toiminta perustuu äänen ja kuvan siirtämiseen digitaalisessa muodossa verkonvälityksellä käyttäjältä toiselle. Lähettävä ja vastaanotettava paketti muodostuu käytännössä siten, että analoginen tieto muutetaan digitaaliseen muotoon ja lähetetään eteenpäin vastaanottajalla. Vastaanottaja ottaa paketin vastaan ja avaa sen sille tarkoitetulla ohjelmalla. VoIP ei ole vielä saavuttanut maailmassa suurta suosiota, mutta muutaman vuoden kuluessa se tulee olemaan lähes kaikkien saatavilla.

Minkälaisia ääni- ja kuvapalveluita tällä hetkellä on käytössä. VoIP perustuu tekniikkaan, jolla ääni siirretään digitaalisesti pakattuna verkon yli koodausta hyväksi käyttäen. Lotus Sametime on erittäin hyvä ohjelma äänen ja kuvan siirtoon VoIP – tekniikka hyväksi käyttäen. Sametime ei suoranaisesti ole tarkoitettu VoIP – puheluihin, mutta se mahdollistaa sen. Äänen siirtäminen IP – verkossa ei ole vielä samalla tasolla mitä se on analogisissa puhelinverkossa tai kännykkäverkossa. Nykyinen tekniikka ei tarjoa niin selkeää ääntä jota voisi odottaa. Standardien sekä laitteiston kehittyessä äänikin paranuu.

Ilman hyvää koulutusta Lotus Sametimestä ei ole hyötyä videoneuvotteluissa eikä opeuksessa. Tutkiessani ohjelmaa sekä sen toimivuutta, törmäsin useasti ongelmiin joita sisäistin vasta sitä moneen otteeseen testatessani. Videoneuvottelut tulevat tulevaisuudessa lisääntymään entisestään ja fyysiset neuvottelutilanteet vähenevät merkittävästi.

Tulevaisuudessa videoneuvotteluohjelmat ovat yksi yritysten tärkeimmistä työkaluista. Opetustilanteissa Sametime antaa aihetta miettimiseen. Miten saadaan luotua sellainen toimintaympäristö joka on yksikertainen käyttää ja jokainen pystyisi olemaan vuorovai-
kutuksessa toisten osallistujien kanssa. Sametime luo verkko-opetukseen uusia ulottu-
vuuksia esimerkiksi tehtävien tarkastuksissa sekä tehtävänannossa.

Lotus Sametime on yksi tämän hetken kehittyneimmistä videoneuvotteluohjelmista. Sametimen ominaisuudet ovat huippuluokkaa. Se on mahdollista yhdistää moneen IBM:n kehittämään sovellukseen ja sitä kautta luoda omanlainen virtuaaliympäristönsä. Sametimen valinta oli yksinkertainen muutamastakin eri syystä. Tekninen tuki oli lähel-
lä ja ohjelma on käytössä Satakunnan ammattikorkeakoulussa. Eikä tietenkään sovi unohtaa, että se on markkinoiden edelläkävijä.

8 TULEVAISUUDEN NÄKYMÄ

VoIP – palvelut tulevat olemaan keskeisenä osana tietoyhteiskunnan kehittyvässä maa-
ilmassa. Videoneuvottelut ovat olleet maailmassa jo vuosia, mutta yritykset eivät ole
vielä ottaneet niitä kovinkaan tehokkaasti käyttöönsä. Osana syynä voidaan pitää laittei-
den hankintakustannuksien suuruutta. Perinteisempi videoneuvottelutilanne, joka tapah-
tuu jokaisen henkilön työpisteellä, on asia erikseen. Jokainen työntekijä on varmasti
jossakin elämänsä vaiheessa pitänyt yhteyttä toiseen työntekijään verkon kautta. Tapana
todennäköisesti on ollut sähköposti. Joissakin yrityksissä on otettu käyttöön jokin pika-
viestiohjelma esim. Skype. Sen avulla voidaan kirjoittaa vaivattomasti lyhyitäkin vieste-
jä vastaanottajalle ja saada vastaus nopeasti takaisin. Pikaviestiohjelmissa on myös
mahdollisuus soittaa samanaikaisesti joko yhdelle henkilölle tai useammalle. Pikavies-
tiohjelmat kuormittavat huomattavasti vähemmän verkkoa, kuin koko aikainen sähkö-
postin käyttö. Sähköpostipalvelin on useasti eri palvelin mitä muuta verkkoliikennettä
käsittävä palvelin. Sähköpostiliikennettä käsittelevän palvelimen kapasiteetti on pie-
nempi kuin normaalin verkkoliikenteen. Mielestäni työntekijät voisivat käyttää yrityk-
sissä pikaviestiohjelmia, ja oman profiilinsa avulla työntekijät näkisivät toisten henkilön
sijainnin esim. onko henkilö työssä, lounaalla, koska palaa jne. Ongelmana on kuitenkin

se, että jokaisen pitäisi muistaa päivittää tietonsa, jotta systeemistä olisi vastaava hyöty. Microsoft Outlookissa sijaitsevasta kalenterista näkyy kuitenkin tärkeämmät tapahtumat henkilöittäin. Pikaviestiohjelmat ovat kuitenkin nykypäivää sekä tulevaisuutta. VoIP ei ole vielä saavuttanut maailmassa suurta suosiota, mutta muutaman vuoden kuluessa se tulee olemaan lähes kaikkien saatavilla. Haja-asutus alueiden laajakaistan saatavuus ei ole vielä täysin turvattu. Tietoyhteiskunnan tavoitteena on saada kaikille ihmisille luotettava yhteys nopealla aikataululla. Laajakaistojen lisääminen haja-asutusalueille lisäävät etätyön mahdollisuutta, niin kouluissa kuin yrityksissä. Videoneuvottelut tai oppitunnin voidaan käydä esimerkiksi käyttäen Lotus Sametime ohjelmaa hyväksi. Nykyiset 3G-yhteydet eivät tarjoa nopeaa yhteyttä muuta kun 3G-verkon alueelle. Mökillä tai syrjässä asuvat ihmiset joutuvat useasti turvautumaan 3G-verkon sijasta GPRS-yhteyteen.

Tein työpaikassani pienen suullisen kyselyn videoneuvotteluista ja niiden toimivuudesta. Suurin osa työntekijöistä oli sitä mieltä, että videoneuvottelut olisivat todella hyvä asia. Kysymys kuuluukin miksi sellaista ei järjestetä. Todennäköinen syy on laitteiden alkuinvestointien suuruus sekä paikanpäällä tapahtuvien neuvottelujen sosiaalinen ja mahdollisesti muut toimet jota ei voida videotilanteessa järjestää. Työpaikkani on Suomessa laajalti toimiva yritys, jolla on monta toimipistettä ympäri Suomea. Jokaiseen toimipisteeseen videoneuvottelutila ja kustannukset tulevat varmasti muutamassa kuukaudessa tienattua takaisin polttoaine sekä autoiluun käytetystä ajasta. Summa summa- rum, videoneuvottelut sekä pikaviestiohjelmat ovat tulleet jäädäkseen, ja uskon niiden saavuttavan suuren suosion viimeistään muutaman vuoden kuluttua.

Tulevaisuuden uhkakuva on IP – osoitteiden loppuminen. Miten käy sen jälkeen VoIP – puheluiden?

9 LOPPUTULOKSEN ARVIOINTI

Työ koostui kahdesta osasta joita työssäni käsittelin. Toinen oli VoIP – palvelut yleisesti ottaen sekä tutkia videoneuvottelu-ohjelma Lotus Sametimeä sekä selvittää sen mahdollisuuksia opetuksessa. Oma mielipiteeni sekä arvioni on, verkkoon lisää opetusta.

Opinnäytetyöni kirjoittaminen muodosti monta erilaista ongelmaa, joiden vuoksi kirjoittamiseen kului yli vuosi. Työni rakenne vaihteli työn eri vaiheissa, joista rakensin mieleiseni ratkaisun lopuksi. Opinnäytetyö oli alun perin tarkoitus tehdä parityönä, mutta parini jättäytyi työstä pois.

Alun perin ajattelin valmistumiseni lykkääntymisen olevan huonoasia, mutta näin jälkeenpäin ajateltuna opinnäytetyöstäni tuli varmasti laadullisesti huomattavasti parempi, mitä se olisi ollut, jos olisin sen tehnyt kiireellä. Työtä tehdessäni luin aina edellisen kirjoitukseni monta kertaa läpi, jotta saisin siitä kaikki tarpeellisen irti ja sitä kautta apua työtä eteenpäin tehdessäni.

Työlläni ei ollut käytännössä toimeksiantajaa, mutta työn kulku suunniteltiin suurelta osin ohjaavan opettajan lehtori Pekka Kuisman kanssa. Mielestäni työ saavutti hyvin sille asetetut tavoitteet.

LÄHDELUETTELO

Mäkinen M. & Pöyhönen T., 22.1.2004 VoIP-tekniikka, Jyväskylä, Jyväskylän yliopisto, [<http://www.cc.jyu.fi/~tmpoyhon/televerkot/Voip2004.htm>]

Karhula Tuomas, Diplomityö, Langattoman Internet-puhelupalvelun tarjoaminen, Lappeenranta, Lappeenrannan Teknillinen Yliopisto, <https://oa.doria.fi/bitstream/handle/10024/29914/TMP.objres.749.pdf?sequence=1>

Davidson, J. & Peters, J., Voice over IP, IT-Press, Helsinki, 2002, s. 253-262

Karila, A. Internet-puhelut (VoIP). Selvitys, Liikenne- ja viestintäministeriö, Helsinki, 28.2.2005, s.25–30

Säre, E., 2006. Turvallinen VoIP-puhelu [Insinööritö]

University of Hamburg, <http://events.ccc.de/congress/2006/Fahrplan/events/1459.en.html> [viitattu 18.3.2008]

Tutkintotyö, Tommi Salo, Tampereen ammattikorkeakoulu <https://oa.doria.fi/bitstream/handle/10024/5145/TMP.objres.219.pdf?sequence=1> [viitattu 17.3.2008]

<http://www.cs.columbia.edu/sip/>

<http://www.faqs.org/rfcs/rfc3261.html>

[http://64.233.183.104/search?q=cache:piVAtmW4NtQJ:trc.pori.tut.fi/tots/Diplomityo_Hanna.pdf+FINNET+voip+kurssi & hl=fi & ct=clnk & cd=2 & gl=fi](http://64.233.183.104/search?q=cache:piVAtmW4NtQJ:trc.pori.tut.fi/tots/Diplomityo_Hanna.pdf+FINNET+voip+kurssi&hl=fi&ct=clnk&cd=2&gl=fi)

Sauvola, J, Kaukonen, S, Keskinarkaus, A, Korhonen, J. ja Sliden P. 2000.<http://www.proessori.fi/es00/arkisto/PDF/CTI.PDF>

Media Team Oulu. <http://www.mediateam.oulu.fi/projects/cti/?lang=en>

IBM Lotus Sametime. <http://www-01.ibm.com/software/lotus/sametime/>

HUMEKO. http://www.humeko.com/?gclid=CLHVqf_z4pUCFQgrlAodqQ0dfg

Kuvio 1. [viitattu 10.3.2008]
<http://www.callcentrehelper.com/images/stories/Jan2006/sip5.gif>

Kuvio 2. [8.9.2008]

http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/rtchelp/v1r0/topic/com.ibm.help.rtc.gateway.doc/install_image2.jpg

Kuvio 3. [viitattu 11.3.2008]

Karila, A. Internet-puhelut (VoIP). Selvitys, Liikenne- ja viestintäministeriö, Helsinki, 28.2.2005, s.25–30

Kuvio 4. [viitattu 13.3.2008]

www.euclidcomputers.com/voip/euclid/voip.html.

Kuvio 5. [viitattu 13.3.2008]

<http://www.v-softinc.com/htdocs/case-studies/voip.php>

Kuvio 6. [viitattu 8.9.2008]

<http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/sametime/v7r5m1/topic/com.ibm.help.sametime.gateway.doc/config2.jpg>

Kuvio 8. [viitattu 19.3.2008]

www.cs.jyu.fi/~kolli/verkkotekniikka/luennot/video.ppt

Kuvio 9. [viitattu 31.3.2008]

www.cs.jyu.fi/~kolli/verkkotekniikka/luennot/video.ppt

Kuvio 10. [viitattu 21.4.2008]

http://www.digitoday.fi/page.php?page_id=66&news_id=200518216